


# Guide de formation sur la fixation des tabliers

## Solives composées : Systèmes de fixation des tabliers DX 860-HSN et DX 460-SM



### Système de fixation des tabliers DX 860-HSN

- Pistolet de scellement à poudre avec cadence de fixation élevée qui peut accélérer sensiblement la pose de tabliers
- Aucune retouche nécessaire; parfait pour poser les tabliers peints ou galvanisés
- Chargeur permettant de réaliser 40 fixations en continu, soit jusqu'à 1 000 fixations à l'heure
- Système exclusif à piston et à butée qui empêche les fixateurs de transpercer la tôle
- Fixation possible sur les structures très minces sans faire appel à une rondelle de soudage

### Système de fixation DX 460-SM

- Outil à main totalement automatique pour la fixation d'éléments variés dans l'acier de 3/16 po d'épaisseur (p. ex. les tôles profilées sur les solives composées). Utilisation avec cartouches jaunes, rouges ou noires et fixateurs X-HSN 24

## Profilés de charpente en acier : Systèmes de fixation des tabliers DX 860-ENP-L et DX 76-MX



### Système de fixation des tabliers DX 860-ENP-L

- Outil totalement automatique pouvant réaliser jusqu'à 1 000 fixations à l'heure
- Chargeur haute capacité de 40 fixateurs et 40 cartouches qui réduit le temps de recharge au minimum tout en rehaussant la productivité
- Régulateur de puissance intégré procurant une maîtrise optimale de la fiabilité des fixations
- Chargeurs de cartouches et de fixateurs accessibles par le haut de l'outil, sans que l'opérateur ait à se pencher
- Programme d'utilisation à la demande adapté aux exigences de vos projets

### Système de fixation des tabliers DX 76-MX

- Réglage de puissance qui permet d'assurer des fixations fiables dans un large éventail d'applications
- Fixateurs et cartouches en chargeurs qui accélèrent la cadence et réduisent les pertes
- Poignée redessinée procurant un équilibre et un maniement améliorés
- Différents guide-fixateurs permettant d'adapter l'outil aux travaux

## Recouvrement latéral des panneaux de tablier : Système vertical ST 1800(A) et SDT 5



### Rapidité

- Chargeur SDT 5 qui accepte 50 vis de couturage groupées convenant aux travaux de recouvrement latéral des tôles de tablier, qui exigent une grande productivité
- Construction à deux poignées avec prises à faibles vibrations assurant à l'opérateur un confort accru et moins de fatigue
- Gamme de fixateurs pour le couturage et pour la pose des tôles dans les solives composées minces

### Fiabilité

- Couple variable améliorant le rendement des vis de couturage
- Réglage de la profondeur assurant l'uniformité du travail
- Construction robuste assurant à l'outil une longue durée de service

### Simplicité

- SDT 5 doté d'un positionneur orientable qui procure un accès facile dans la plupart des profilés de tablier, peu importe la position de travail
- Visseuse à variateur de vitesse électronique avec embrayage à griffes facilitant le démarrage des vis
- Mâchoires qui facilitent et accélèrent le déblocage des vis coincées



# Table des matières

## 1. Survol des systèmes de pose des tabliers



## 2. L'équipement qui convient



## 3. Connaissances de base



# Table des matières

## 4. Guide d'entretien et de dépannage



## 5. Propositions de devis



## 6. Systèmes Hilti de fixation des tabliers Examens du formateur et de l'opérateur

# Survol des systèmes de pose des tabliers

## 1.1 Comment utiliser le présent guide

Le présent document est un guide pratique d'utilisation des systèmes de fixation des tabliers Hilti. Il vise avant tout les poseurs de tabliers en acier, mais peut également servir de référence aux ingénieurs, aux agents en approvisionnement, aux entrepreneurs généraux, aux inspecteurs et aux propriétaires immobiliers.

Le guide commence par un survol des différents travaux de tôlerie, puis indique comment choisir et utiliser les outils et fixateurs généralement appropriés aux différentes tâches. Il se concentre ensuite sur l'utilisation et l'entretien de ces outils, puis sur les méthodes de réalisation et d'inspection des fixations pour se conclure par une discussion sur le dépannage et les réparations pouvant être effectuées au chantier.

Après avoir lu le guide, l'installateur devrait posséder une bonne compréhension de la méthode d'utilisation des systèmes de fixation des tabliers Hilti et être en mesure de réussir l'examen du formateur ou de l'opérateur.

**Remarque : La carte de formateur ou de l'opérateur des systèmes pour tabliers n'est valide que si elle est accompagnée d'un permis d'opérateur DX. Pour obtenir la formation de formateur ou d'opérateur DX, veuillez communiquer avec votre représentant Hilti.**

Le présent guide sert également de référence; comme tel, il est utile de le mettre à la disposition des personnes responsables de la pose des tôles de tablier en acier.

## 1.2 Principes de la fixation mécanique

### 1.2.1 Terminologie

**Fixation directe (direct fastening) :** Méthode de fixation n'exigeant aucune préparation, comme le perçage d'avant-trous. Le pistoscellement, les vis autoperceuses et le soudage en sont des exemples.

**Fixateur de scellement au pistolet (powder-actuated fastener) :** Pièce de fixation semblable à un clou que l'on enfonce dans un ouvrage en acier, en béton ou en maçonnerie à l'aide d'un pistolet de scellement et qui est en mesure de tenir en place une pièce fixée.

**Matériau fixé (fastened material) :** Matériau qui doit être fixé au matériau support (p. ex. une tôle en acier).

**Matériau support (base material) :** Matériau dans lequel est scellé le fixateur (p. ex. des profilés de charpente en acier ou des solives composées).

**Fixation (fastening) :** Ensemble formé par le fixateur, le matériau fixé et le matériau support (après la mise en place du fixateur).

**Pistolet de scellement à poudre (powder-actuated tool) :** Outil qui utilise l'expansion des gaz d'une charge de poudre pour enfoncer un fixateur.

**Pistolet de scellement à poudre à action indirecte (powder-actuated, indirect-acting tool) :** Pistolet de scellement à poudre dans lequel l'expansion des gaz dégagés par la mise à feu de la charge de poudre agit sur un piston prisonnier, qui, à son tour, enfonce le fixateur. Afin de respecter la norme pour les outils dits « à basse vitesse » selon ANSI A10.3-2013, la vitesse moyenne lors d'essais utilisant le fixateur le plus léger et la cartouche la plus puissante ne doit pas dépasser 100 m/s (328 pi/s). Tous les pistolets de scellement Hilti utilisés en construction sont homologués à basse vitesse.

**Cartouche, charge, charge explosive (powder load (booster/cartridge)) :** Douille métallique remplie de poudre à canon et utilisée comme source d'énergie pour enfoncer les fixateurs. Le terme utilisé dans la norme ANSI A10.3 est « cased powder load ».

**Système de fixation (fastening system) :** Ensemble comprenant le fixateur, l'outil de fixation et la source d'alimentation.

**Carré de tablier (square of deck) :** Superficie de tablier (toit ou plancher) mesurant 100 pi$^2$



# 1.2.2 Conception-calcul et sélection des fixateurs de tôlerie






**DX 860-HSN**
L'outil DX 860 HSN est un outil de tôlerie vertical à poudre totalement automatique conçu pour fixer les tôles de tablier aux matériaux supports en acier. Proposant une cadence de fixation élevée et un chargeur de 40 fixateurs, il aide à réduire substantiellement le temps qu'il faut pour fixer les tabliers. La fixation est possible sur les structures très minces sans faire appel à une rondelle de soudage. Il convient aux matériaux supports en acier de 1/8 po à 3/8 po d'épaisseur. Il s'utilise avec les fixateurs groupés X-HSN 24.






**DX 860-ENP-L**
L'outil DX 860-ENP-L est un pistolet de scellement à poudre totalement automatique conçu pour fixer les tôles aux poutres en acier de charpente. Sa capacité est de une bande de 40 cartouches et de quatre bandes flexibles de 10 fixateurs X-ENP-19 L15 chacune en chargeurs MXR.

Le DX 860 ENP-L est conçu pour être ergonomique en travaillant debout; on peut même le charger sans se pencher. Il convient aux tôles à cannelures de 3/4 po ou plus de largeur et aux matériaux supports en acier de 1/4 po ou plus d'épaisseur.





**SDT 5**
L'outil de tôlerie vertical SDT 5 est un outil de fixation des recouvrements latéraux des tôles de tablier et des ossatures. Utilisé conjointement avec le DX 860-HSN ou le DX 860-ENP-L, il permet la fixation mécanique des tôles à une cadence élevée. Le SDT 5 permet de poser jusqu'à 50 fixateurs d'ossature ou 50 vis de couturage dans les tôles à recouvrement chevauché n° 16 à n° 26 avant de devoir être rechargé. De construction robuste, mais confortable, il dispose d'un limiteur de couple variable qui permet d'assurer des assemblages de qualité uniforme. Dans un marché où la concurrence est féroce, le SDT 5 permet des gains de productivité importants, ce qui est essentiel pour réaliser les travaux à temps et en respectant les budgets.






**DX 76-MX**
Le DX 76-MX est un outil à chargeur qui renferme 10 fixateurs pour des recharges moins fréquentes et une productivité améliorée. Il convient aux tôles à cannelures de 3/4 po ou plus de largeur et aux matériaux supports en acier de 1/4 po ou plus d'épaisseur. On l'utilise avec les fixateurs X-ENP-19 L15 unitaires ou groupés (configuration MX).






**DX 460-SM**
L'outil de tôlerie DX 460-SM est un pistolet de scellement à poudre pour travaux d'intensité moyenne avec réglage de puissance qui sert à fixer les tôles de tablier aux matériaux supports en acier. Il convient parfaitement aux tôles à cannelures de 1/2 po ou plus de largeur et aux matériaux supports en acier de 3/16 po à 3/8 po d'épaisseur. Il s'utilise avec les fixateurs groupés X-HSN 24.

## 1.2.3 Modes d'ancrage

Quatre modes d'ancrage font en sorte que les fixateurs DX tiennent dans les matériaux supports en acier :
- Serrage
- Verrouillage de forme
- Fusion (soudage)
- Brasage

On a identifié et étudié ces modes d'action en analysant les résultats des essais d'extraction et en examinant au microscope des sections de fixations.

**Serrage**
Lorsqu'un fixateur est enfoncé, il repousse l'acier du support dans un mouvement radial et en direction des deux faces du support. Il en résulte une pression résiduelle qui agit sur la surface du clou par friction ou serrage. Le serrage est le principal mode d'ancrage des fixateurs qui transpercent leur support.

**Verrouillage de forme**
Le verrouillage de forme est rendu possible par le moletage présent sur la tige de certains fixateurs. Le fixateur moleté possède une tige dotée de rainures dans lesquelles le zinc et des particules de l'acier support s'accumulent pendant qu'il s'y enfonce. Dans le cas des fixateurs qui ne transpercent pas leur matériau support, le verrouillage de forme est un mode d'ancrage très important.

**Fusion (soudage)**
On reconnaît la fusion du fixateur avec l'acier support par la présence de portions de l'acier support sur un fixateur soumis à un essai d'extraction. On l'observe avant tout au niveau de la pointe du fixateur, là où la température est la plus élevée au moment de la pose.

**Brasage**
Le revêtement de zinc déposé par électrolyse sur le fixateur peut fixer celui-ci par brasage à l'acier support.

**Facteurs influant sur la résistance à l'extraction des fixateurs pistoscellés**
Les systèmes de pistoscellement Hilti sont conçus et fabriqués de manière à procurer un rendement fiable. Les facteurs qui ont une incidence sur la résistance à l'extraction des fixateurs ont été déterminés grâce à une compréhension des modes d'ancrage, à la mise en application de connaissances techniques et à des essais. Voici quelques-uns de ces facteurs :

- La longueur de scellement dans l'acier support
- Les caractéristiques de composition et de surface du fixateur
- Le revêtement de matériau support en acier
- La force avec laquelle le fixateur est enfoncé (fonction de la vitesse)
- Le diamètre et la géométrie de la tige du fixateur

La connaissance de ces facteurs est essentielle lors de la conception des systèmes de fixation. Elle sert également aux opérateurs afin de comprendre les différentes limites de service des systèmes de fixation.



# 1.3 Caractéristiques de sûreté des pistolets de scellement à poudre Hilti

La sûreté des systèmes de pistoscellement porte sur trois éléments généraux : la fixation, l'utilisation et l'opérateur.

La sûreté des fixations dépend de la qualité des fixations réalisées.

La sûreté de l'utilisation renvoie au fonctionnement de l'outil, dans les conditions de travail d'un chantier de construction, en particulier aux dispositifs de sûreté du pistolet de scellement Hilti.

Dans la section suivante, l'accent est mis sur les cinq dispositifs de sûreté intégrés aux pistolets de scellement Hilti.

# Survol des dispositifs de sûreté DX

Cinq caractéristiques importantes de conception des pistolets de scellement Hilti assurent une protection supplémentaire à l'utilisateur : le fonctionnement à piston DX, le blocage antichute, le blocage à pression, le blocage de la détente et le blocage de décharge involontaire.

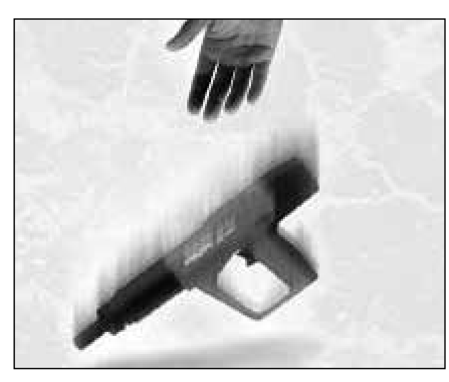
**1) Fonctionnement à piston DX :** Une des inquiétudes fréquentes associées à l'utilisation des systèmes de pistoscellement concerne les situations où, lors de la pose, l'outil « rate » le matériau support. Le fonctionnement à piston fait en sorte que l'énergie dégagée par la charge de poudre soit transmise à un piston, dont la masse ainsi accélérée enfonce le fixateur. Puisque le piston est emprisonné dans l'outil, environ 95 % de l'énergie dégagée ne quitte jamais l'outil lorsque le matériau support est raté. Ainsi, la vitesse d'un fixateur ayant raté le matériau est de loin inférieure à ce qu'elle serait avec un outil à haute vitesse.

**2) Blocage antichute :** Le blocage antichute empêche l'outil de décharger si on l'échappe. Il est conçu de telle sorte que l'outil ne décharge pas s'il tombe sur une surface dure depuis une hauteur allant jusqu'à trois mètres (dix pieds).

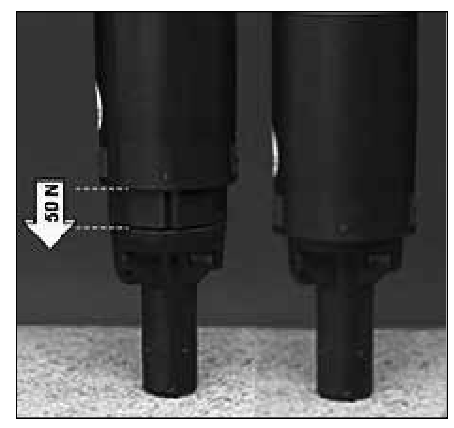
**3) Blocage à pression :** Ce dispositif empêche l'outil de décharger s'il n'est pas comprimé à fond contre une surface.

**4) Blocage de la détente :** Ce mécanisme fait en sorte que la détente seule ne puisse pas mettre à feu la charge de poudre. Dans un pistolet de scellement à poudre Hilti DX, la détente est désaccouplée du percuteur à moins que le pistolet ne soit comprimé à fond.

**5) Blocage de décharge involontaire :** Un outil Hilti DX ne peut pas être déchargé en appuyant sur la détente, puis en comprimant le canon contre la surface de travail. L'outil ne peut être déchargé qu'en le comprimant d'abord, puis en appuyant sur la détente. Cela fait en sorte que l'opérateur ne puisse décharger accidentellement l'outil.



**2) Blocage antichute**




**3) Blocage à pression**




**4) Blocage de la détente**



**5) Blocage de décharge involontaire**

# 1.4 Avantages de la fixation mécanique des tabliers de plancher et de toit

| Problèmes du soudage | Avantages de la fixation directe |
|---|---|
| Inutilisable par temps pluvieux | Bon rendement des outils Hilti par mauvais temps |
| Cadence de fixation relativement basse (150 à 300 fixations à l'heure) | Très rapide : jusqu'à 700 à 1 100 fixations à l'heure par outil |
| Risque pour la santé en raison des vapeurs de zinc | Aucune vapeur de zinc |
| Soudage difficile sur les solives à revêtement époxyde ou galvanisé | Fixation sans problème dans les solives à revêtement époxyde ou galvanisé |
| Chevauchements très difficiles à souder; les tôles sont souvent trouées | Aucune perforation des tôles |
| Retouches de peinture requises | Aucune retouche de peinture |
| Câbles et masques de soudage encombrants | Système autonome et polyvalent |
| Risque de blessures et d'incendie | Système ergonomique conçu pour éviter les douleurs chroniques au dos |
| Rondelles de soudage souvent nécessaires pour souder dans un matériau mince ou pour améliorer la ductilité dans des conditions d'activité sismique élevée | Aucune rondelle de soudage nécessaire |

## 1.5 Types de tabliers

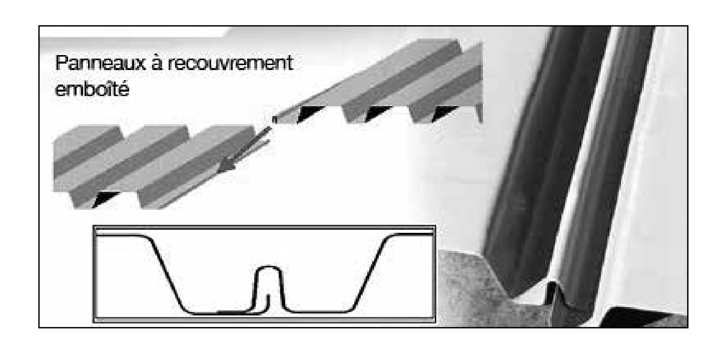
Différents fabricants proposent plusieurs formes, tailles et épaisseurs de panneaux de tablier métallique (aussi appelés tôles ou bacs acier).

Il existe trois grandes catégories de tabliers : (1) les tabliers de toit; (2) les tabliers composites et (3) les tabliers à coffrage.

Les panneaux de tablier sont assemblés et fixés côte à côte par recouvrement latéral de leurs bords. Les deux types de recouvrement latéral les plus courants sont le recouvrement chevauché et le recouvrement emboîté. Les différences sont illustrées ci-contre. Les bords des panneaux à recouvrement chevauché, comme leur désignation l'indique, se chevauchent tout simplement.

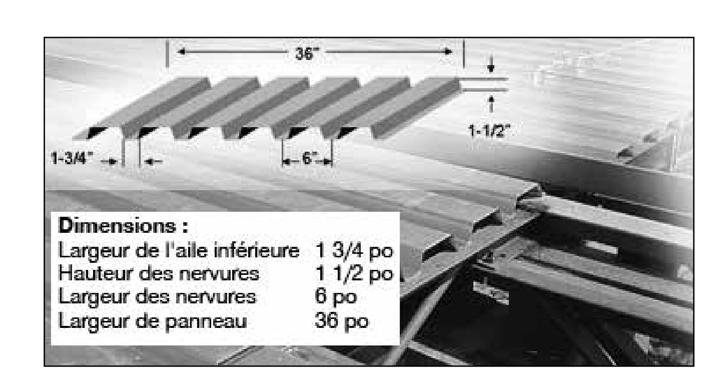
Dans le cas des tabliers à recouvrement emboîté, les panneaux sont dotés de bandes d'accrochage qui s'imbriquent les unes dans les autres. Ce type de recouvrement est utilisé principalement au Canada et sur la côte Ouest des États-Unis. Veuillez noter qu'aux États-Unis, on trouve dans la désignation de ces tôles la lettre « I » après la lettre indiquant le type de tablier (p. ex. BI, FI, NI).

Panneaux à recouvrement chevauché




### 1.5.1 Tabliers de toit

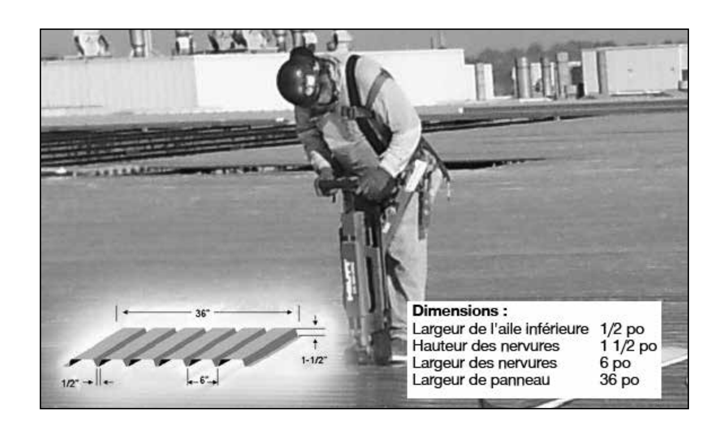
**Panneau de type B à nervures de 1 1/2 po de largeur**
Le panneau de type B est le plus couramment utilisé aux États-Unis et au Canada; il est proposé dans les calibres n° 16 à n° 24 (les calibres n° 18, n° 20 et n° 22 étant les plus courants). Le panneau de type B mesure généralement 36 po de largeur et 1,5 po de profondeur.



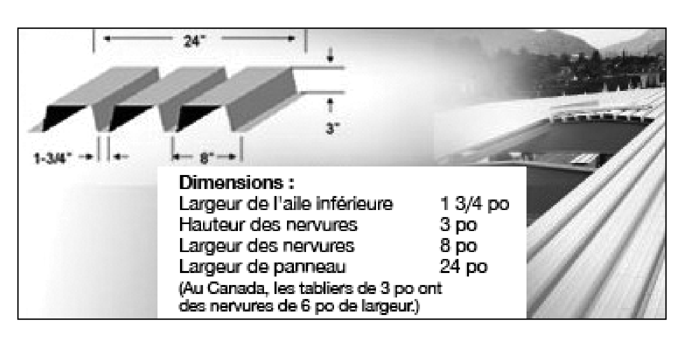

**Hilti. Plus performant. Plus durable.**



**Panneau de type F**
Le panneau de type F est semblable au panneau de type B, la principale différence étant que le creux a une largeur de 1/2 po, comparativement à 1 3/4 po pour le panneau de type B.



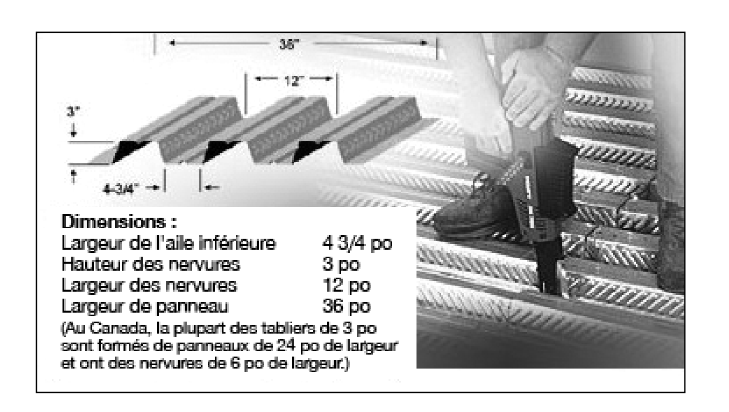

**Panneau de type N de 3 po**
Le panneau de type N comporte des nervures très saillantes, ce qui lui confère une résistance et une rigidité supérieures. Il est surtout utilisé pour la construction des charpentes métalliques à plus longue portée. Ce type de panneau est néanmoins souvent utilisé comme tablier acoustique. À cette fin, on installe des matelas insonorisants en fibre de verre dans les creux, ce qui permet de réduire jusqu'à 90 % le niveau de bruit. Il convient particulièrement aux structures telles que les auditoriums, les écoles et les salles de cinéma.




## 1.5.2 Tabliers composites

Les tabliers composites en acier et les tabliers à coffrage en acier sont recouverts de béton pour former le plancher.

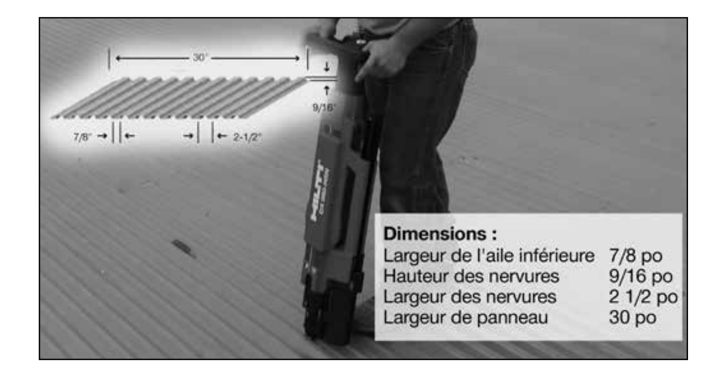
Les tabliers composites sont principalement utilisés sur les profilés de charpente en acier. Une dalle de béton est coulée sur le tablier pour former le plancher. Les panneaux de tablier composite, en plus de servir de coffrage, sont texturés de manière à les solidariser avec la dalle de béton par verrouillage de forme.




On peut également utiliser les connecteurs de cisaillement X-HVB ou les goujons Nelson pour transférer les charges de cisaillement entre la dalle de béton et les poutres en acier. Les X-HVB sont pistoscellés et les goujons Nelson sont soudés à la charpente en acier à travers le tablier, qu'ils servent également à fixer. On peut poser les connecteurs de cisaillement Hilti X-HVB à l'aide du pistolet Hilti DX 76 – doté d'un guide-fixateur X-HVB, d'un piston X-HVB et des fixateurs Hilti X-ENP-21 HVB (consulter le Guide technique des produits – Fixation directe de Hilti pour tout renseignement supplémentaire).

## 1.5.3 Tabliers à coffrage

Les tabliers à coffrage sont principalement utilisés sur les solives composées. Une dalle de béton est coulée sur le tablier pour former le plancher. Ils sont proposés en acier de calibres n° 20 à n° 28, les calibres n° 24, n° 26 et n° 28 étant les plus couramment utilisés. Lors du soudage, les panneaux minces (calibre inférieur au n° 24) nécessitent généralement l'utilisation de rondelles de soudage. Le positionnement de ces rondelles prend du temps et accroît le coût des fixations finies. Dans le cas des fixateurs mécaniques, il n'y a aucune exigence spéciale pour les tôles minces.



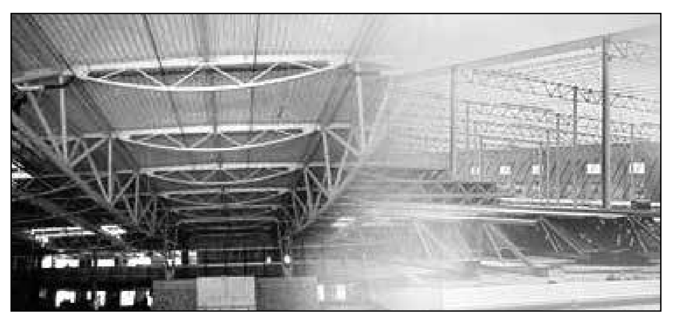
# 1.6 Types de matériaux supports

**Types d'acier**
On distingue deux grandes catégories de supports en acier pour les panneaux de tablier :
- Les solives ajourées en acier communément appelées solives composées
- Les profilés de charpente en acier





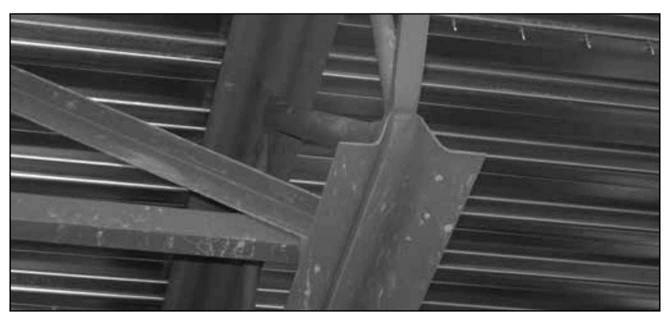
**Solive composée**
Les solives composées sont formées de deux ailes en acier (supérieure et inférieure) solidarisées par des liens obliques. Les ailes sont également appelées membrures. Les solives composées portent les charges de manière plus efficace que les poutres en H et sont généralement plus abordables. En général, l'épaisseur des ailes des solives composées varie entre 1/8 po et 1/4 po. Cependant, il arrive que l'on utilise des solives composées de 7/64 po ou de 3/8 po d'épaisseur.



On utilise couramment les solives composées pour les tabliers de toit et de plancher dans les bâtiments commerciaux de construction légère. La plupart des centres d'achat, des entrepôts et des bâtiments industriels aux États-Unis et au Canada sont construits à l'aide de solives composées.



**Solives Omega**
La solive Omega est une solive de fabrication exclusive que l'on voit couramment dans l'Ouest canadien et dans certaines régions des États-Unis. Il est également possible d'y fixer des tôles de tablier à l'aide du système Hilti de fixation mécanique des tabliers (voir l'illustration ci-contre).





**Pannes/solives en acier tubulaire minces**
Les pannes ou solives en acier tubulaire minces sont offertes en différents profilés, allant de profilés en C à pannes en Z. Le calibre de ces éléments de charpente varie généralement du n° 18 au n° 12, ce qui les rend plus légers que les profilés de charpente en acier ou les profilés de solives composées types. Le calibre plus mince pose problème lors de la fixation des tabliers métalliques aux membrures supérieures minces. Les vis autoperceuses sont les fixateurs les plus couramment utilisés pour cette fixation.

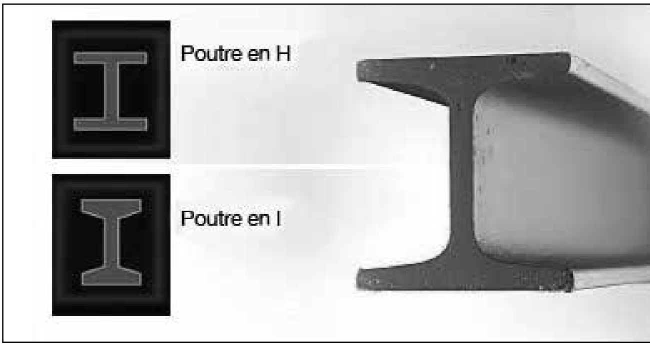


Ces structures sont courantes dans les centres commerciaux linéaires, les épiceries, les restaurants ou autres structures plus petites. Les vis Racing Tip 5 de Hilti constituent la solution parfaite pour la fixation des tabliers à ces profilés plus minces.





**Profilés de charpente en acier**
Les profilés de charpente en acier les plus utilisés pour la construction de bâtiments sont les poutres en H (à larges ailes) et les poutres en I.




**Pannes en acier de charpente**
Les pannes en acier de charpente sont souvent utilisées dans la construction des charpentes des bâtiments. Elles servent à soutenir les charges supplémentaires auxquelles sont soumises les bâtiments à étages et les bâtiments industriels sur le toit desquels on fixe des treuils et autres équipements. En règle générale, les pannes en acier de charpente sont dotées d'ailes ayant une épaisseur de 1/4 po ou plus.



## 1.6.1 Travaux dans les solives composées

**Pose de panneaux de tablier de toit dans les solives composées en acier**
Généralement, les panneaux de tablier de toit peuvent être fixés à l'aide des fixateurs X-HSN 24.

**Pose de panneaux de tablier de plancher dans les solives composées en acier**
Généralement, les panneaux de tablier de plancher peuvent être fixés à l'aide des fixateurs X-HSN 24.

## 1.6.2 Travaux dans les profilés de charpente en acier

**Pose de panneaux de tablier de toit dans les poutres en acier**
Les panneaux de tablier de toit sont fixés directement aux poutres en acier d'une épaisseur supérieure ou égale à 1/4 po à l'aide des fixateurs X-ENP 19. Ce type de construction se retrouve le plus souvent dans les auditoriums, les écoles, les hôpitaux et les salles de cinéma.

**Pose de panneaux de tablier de plancher dans les poutres en acier**
Les panneaux de tablier de plancher sont fixés directement aux poutres en acier d'une épaisseur supérieure ou égale à 1/4 po à l'aide des fixateurs ENP. Les panneaux de tablier de plancher composite sont généralement fixés à l'aide de goujons Nelson ou de connecteurs de cisaillement X-HVB.

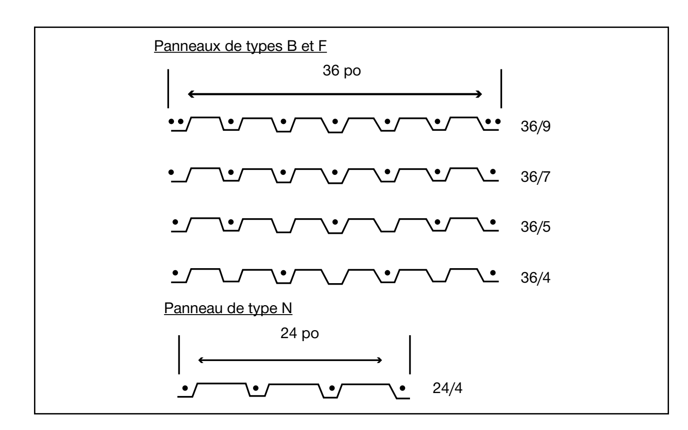
## 1.6.3 Travaux de recouvrement latéral (couturage)

On utilise généralement des vis pour fixer les uns aux autres les panneaux de tablier à recouvrement chevauché ou à recouvrement emboîté vissable. L'assemblage des recouvrements latéraux est la principale utilisation du vissage dans la pose de tabliers.

La méthode de couturage est la même peu importe la nature de l'acier support. Le choix de la vis utilisée dépend plutôt du type des panneaux de tablier métallique à couturer.

## 1.7 Patrons de fixation

Le patron de fixation détermine le nombre et la position des fixateurs qui servent à fixer un panneau de tablier à l'élément de charpente en acier. Ce sont les calculs de charge qui dictent le patron de fixation en fonction du type de panneau et de la méthode de fixation spécifiée pour le projet en cause. On identifie le patron de fixation par deux chiffres, le premier représentant la largeur du panneau et le second, le nombre de fixateurs requis pour chaque élément de charpente qui traverse le panneau. L'illustration ci-dessous montre des patrons de fixation couramment utilisés pour les panneaux de tablier de toit. Il est important de bien comprendre cette nomenclature.




Les panneaux de tablier à recouvrement emboîté sont habituellement fixés à l'élément de charpente de part et d'autre de l'emboîtement. Quant aux panneaux à recouvrement chevauché, ils n'exigent généralement qu'une seule fixation au niveau du chevauchement. Cela signifie que le couturage des panneaux à recouvrement emboîté peut exiger jusqu'à 15 % plus de fixations.

**Fixation temporaire**
Par fixation temporaire, on entend l'opération qui consiste à assujettir les extrémités des panneaux de tablier avant leur fixation finale afin de s'assurer qu'ils resteront en place et ne seront pas emportés par le vent au cours du processus de construction.



# 2. L'équipement qui convient

Le survol ci-après présente les outils de fixation directe Hilti qui sont employés pour poser les panneaux de tablier métallique dans les profilés de charpente en acier et les solives composées. On y indique comment choisir les outils et les fixateurs Hilti qui conviennent aux travaux à exécuter.

## 2.1 Outils Hilti pour les profilés de charpente en acier

Le DX 860-ENP-L est un pistolet de scellement à poudre semi-automatique conçu spécialement pour fixer les panneaux de tablier métallique aux poutres en acier de charpente. Il appartient à la nouvelle génération d'outils de fixation directe verticaux de Hilti. Il est doté d'une embase et d'un piston allongés qui facilitent la fixation dans les panneaux N à nervures de 3 po de hauteur.

Le DX 860-ENP-L a une capacité de une bande de 40 cartouches et de 40 fixateurs groupés (4 bandes de 10 fixateurs X-ENP-19). De construction ergonomique, il est conçu pour permettre à l'opérateur de travailler debout, même quand vient le temps de recharger les fixateurs et les cartouches.

Il convient généralement aux tôles à cannelures de 3/4 po ou plus de largeur et aux matériaux supports en acier de 1/4 po ou plus d'épaisseur.

**Le système pour tabliers DX 76-MX** est un ensemble robuste composé d'un pistolet de scellement à poudre à basse vitesse et de fixateurs permettant de fixer les panneaux de tablier métallique aux matériaux supports en acier. Il comporte plusieurs caractéristiques particulières, comme le réglage de puissance des cartouches, pour un contrôle optimal, afin d'assurer des fixations fiables dans un large éventail d'applications. Le DX 76-MX s'utilise de préférence avec les fixateurs groupés X-ENP-19 L15 en configuration MX. Il peut également être employé avec une gamme de guide-fixateurs unitaires pour fixateurs non groupés convenant à différents travaux, comme la pose des connecteurs de cisaillement et des caillebotis. Il convient généralement aux tabliers à cannelures de 3/4 po ou plus de largeur et aux matériaux supports en acier de 1/4 po ou plus d'épaisseur.

Il est extrêmement important de ne pas mélanger les pièces des pistolets DX 76 et DX 76-MX. L'outil fonctionnerait mal, ce qui pourrait entraîner plusieurs problèmes.

X-ENP-19 L15

DX 76-MX

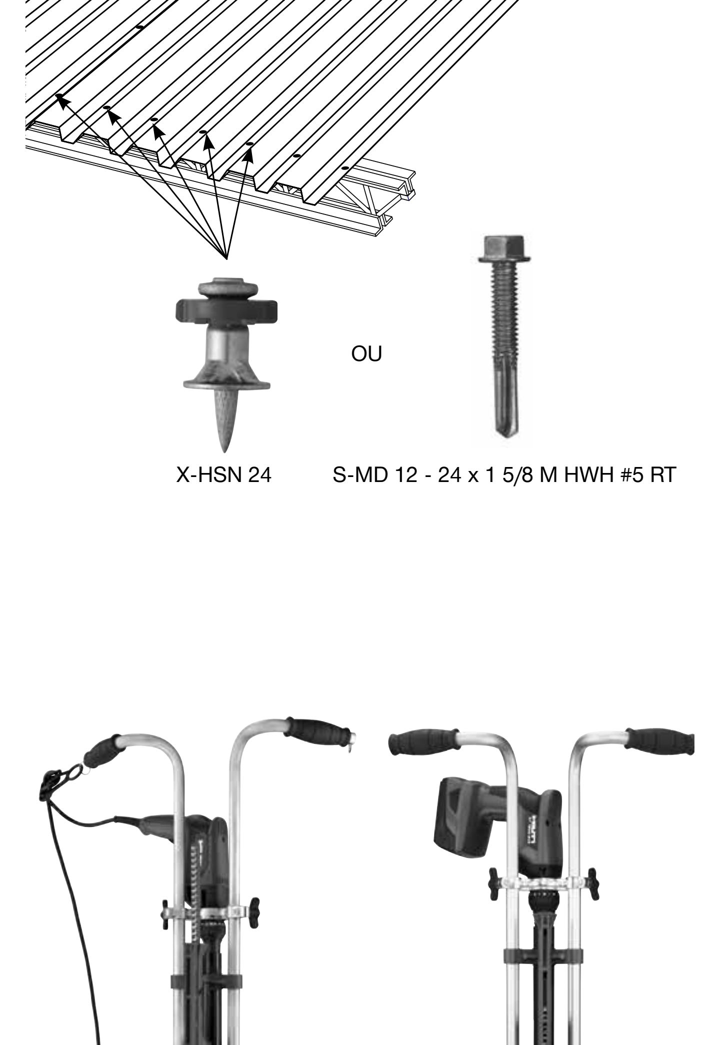
DX 860-ENP

## 2.2 Outils Hilti pour les solives composées

**L'outil de tôlerie vertical DX 860 HSN** est un pistolet de scellement à poudre semi-automatique conçu pour fixer les panneaux de tablier métallique aux matériaux supports en acier. Proposant une cadence de fixation élevée et un chargeur de 40 clous, il aide à réduire substantiellement le temps qu'il faut pour fixer les tabliers. La fixation est possible sur les structures très minces sans faire appel à une rondelle de soudage. Les fixateurs X-HSN 24 conviennent généralement aux supports en acier ayant une épaisseur de 1/8 po à 3/8 po et aux panneaux ayant des cannelures de 1/2 po ou plus de largeur.

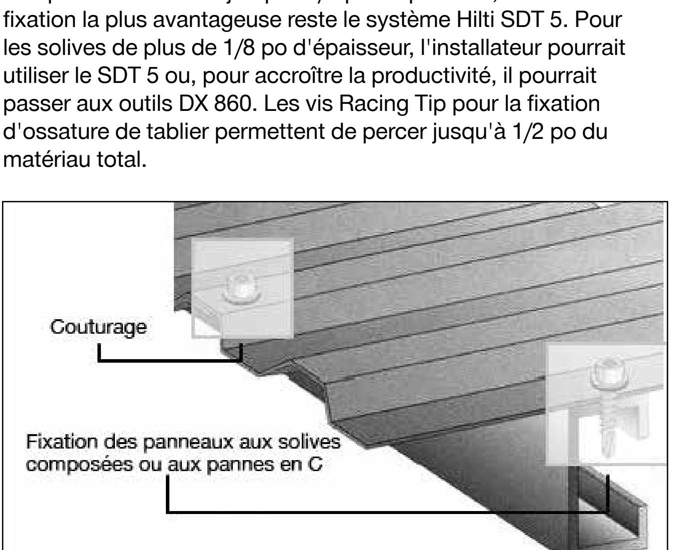
**L'outil de tôlerie DX 460-SM** est un pistolet de scellement à poudre de moyenne intensité avec réglage de puissance qui sert à fixer les panneaux de tablier métallique aux matériaux supports en acier. Il convient parfaitement aux tôles à cannelures de 1/2 po ou plus de largeur et aux matériaux supports en acier de 3/16 po à 3/8 po d'épaisseur. Il s'utilise avec les fixateurs X-HSN 24.

**Vis groupées :** Pour poser les panneaux de tablier à des solives composées mesurant jusqu'à 1/8 po d'épaisseur, la méthode de fixation la plus avantageuse reste le système Hilti SDT 5. Pour les solives de plus de 1/8 po d'épaisseur, l'installateur pourrait utiliser le SDT 5 ou, pour accroître la productivité, il pourrait passer aux outils DX 860. Les vis Racing Tip pour la fixation d'ossature de tablier permettent de percer jusqu'à 1/2 po du matériau total.



OU

X-HSN 24 S-MD 12 - 24 x 1 5/8 M HWH #5 RT






DX 460-SM

DX 860-HSN

ST 1800 avec SDT 5

ST 1800-A18 avec SDT 5

**Hilti. Plus performant. Plus durable.**



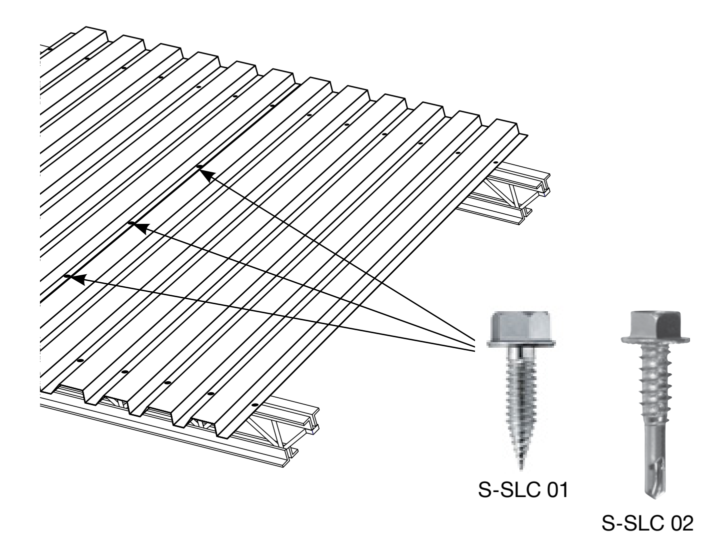
## 2.3 Outils Hilti pour le couturage des panneaux

On utilise parfois des vis pour fixer les panneaux de tablier aux solives composées ainsi que pour le couturage des panneaux de tablier à recouvrement chevauché ou à recouvrement emboîté vissable. Cependant, on les utilise rarement pour fixer les panneaux de tablier aux profilés de charpente en acier.

**Vis de couturage groupées (SLC) :** La méthode de fixation la plus efficace pour fixer les recouvrements latéraux est l'outil vertical Hilti SDT 5. Il est constitué de la visseuse ST 1800 ou de la visseuse à couple variable ST 1800-A18 montée dans l'outil vertical SDT 5 et de bandes de vis de couturage groupées. Le système utilise des bandes de 50 vis de couturage groupées pour constituer un système vertical ergonomique convenant au vissage en série des recouvrements latéraux. Puisque l'installateur reste debout en tout temps, il travaille généralement plus rapidement et plus confortablement.

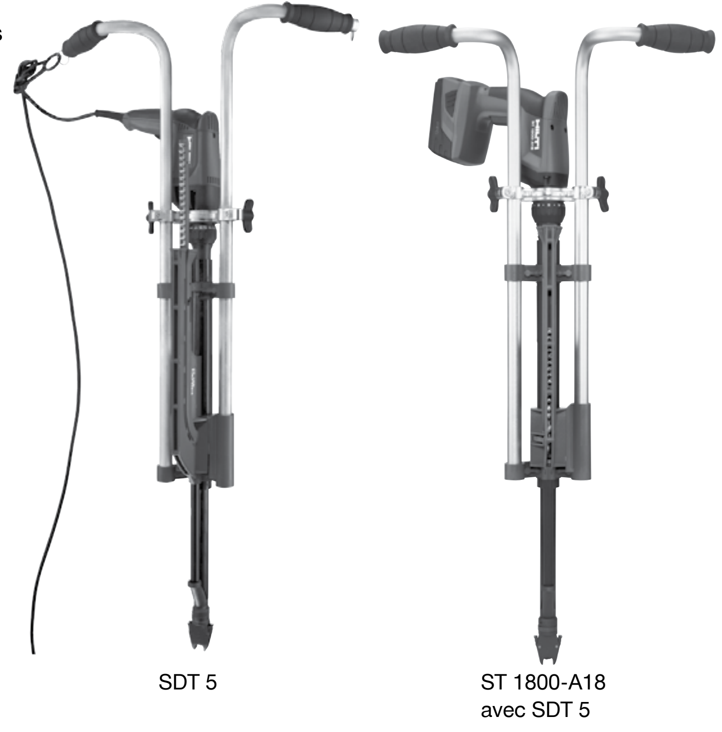
Dans un marché hautement compétitif, la rapidité du système Hilti SDT 5 et du système ST 1800 ou ST 1800-A18, combiné aux outils DX 860-HSN ou DX 860-ENP-L, représente d'importants gains de productivité, un maillon essentiel pour réaliser les travaux à temps tout en respectant le budget.

**Vis unitaires et vis de couturage :**
Hilti propose également une gamme complète de fixateurs servant au couturage du recouvrement latéral des panneaux de tablier, notamment les vis de couturage autoperceuses ou à pointe acérée Hilti.



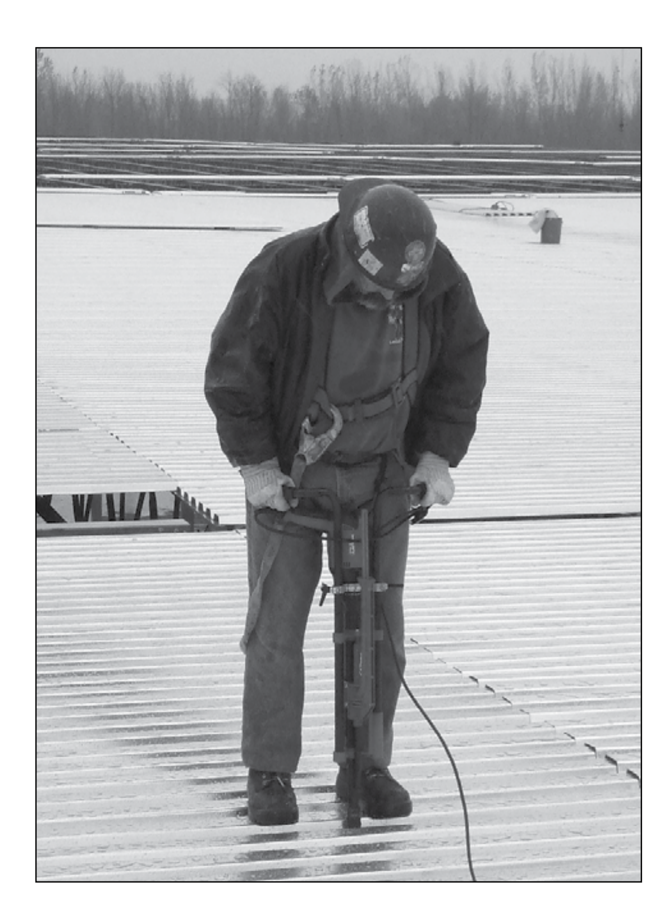
S-SLC 01

S-SLC 02



SDT 5

ST 1800-A18
avec SDT 5





ST 1800

ST 1800-A18

**Hilti. Plus performant. Plus durable.**

## 2.4 Renseignements sur les commandes

| Description | Contenu | Code |
|---|---|---|
| **Pistolet de scellement à poudre DX 860-HSN-PTR** | Comprenant outil, accessoires de nettoyage, lubrifiant aérosol et mode d'emploi dans un coffre à outils antichoc | 00282482 |
| **DX 860-HSN-PTR Utilisation à la demande (tarif journalier)** | L'utilisation à la demande permet d'utiliser un outil DX 860-HSN à un tarif journalier. Tous les frais d'entretien général et d'expédition sont payés par Hilti. Les pistons et les butées de rechange doivent être achetés par le client. | 03445872 |
| **Pistolet de scellement à poudre DX 460-SM** | Comprenant outil, trousse de nettoyage, amortisseur de rechange, protecteur antibruit et lubrifiant aérosol Hilti dans un coffre à outils en plastique antichoc | 00371685 |

Pour en savoir plus sur l'utilisation, l'entretien et le nettoyage des outils, consulter les sites suivants : www.us.hilti.com/decking ou www.hilti.ca

### Fixateurs de tablier — Cartouche courte de calibre .27

| | | Ensembles DX 460-SM (comprenant la même quantité de fixateurs et de cartouches Clean Tec) | | Ensembles DX 860-HSN (comprenant la même quantité de fixateurs et de cartouches Clean Tec rouges) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Description** | **Épaisseur d'acier support** | **Qté** | **Rouge Code** | **Qté** | **Code** | **Qté** | **Code** | **Qté** | **Code** |
| **X-HSN 24** | 1/8 po à 3/8 po | 1 000 | 03511817 | 2 000 | 03509037 | 16 000 | 03509038 | 32 000 | 03509039 |



Remarque – Pour obtenir des performances optimales, il faut choisir le niveau de puissance de cartouche approprié à l'application particulière. Communiquez avec Hilti pour obtenir de l'aide.

### Accessoires

| Description | DX 460-SM | DX 860-HSN | Code |
|---|---|---|---|
| **Poignée pour outil de tôlerie vertical X-SH 460**<br>Permet d'utiliser le DX 460-SM comme système de pose de tabliers vertical | ■ | | 00370831 |
| **Chargeur X-SM** | ■ | | 00370827 |
| **Piston X-460-PSM** | ■ | | 00373303 |
| **Amortisseur X-460-B** | ■ | | 00373330 |
| **Piston et butée DX 860-HSN-PTR** | | ■ | 00284990 |

## Renseignements sur les commandes

| Description | Contenu | Code |
|---|---|---|
| **Pistolet de scellement à poudre DX 76-MX** | Comprenant outil, chargeur, baguette de chargeur, brosses de nettoyage, chiffon, lubrifiant aérosol Hilti et mode d'emploi dans un coffre à outils en plastique antichoc | 00285794 |
| **Pistolet de scellement à poudre DX 860-ENP-L** | Comprenant outil, trousse de nettoyage, lubrifiant Hilti en aérosol et mode d'emploi dans un coffre à outils en plastique antichoc | 00386793 |
| **DX 860-ENP-L Utilisation à la demande (tarif journalier)** | L'utilisation à la demande permet d'utiliser un outil DX 860-ENP-L à un tarif journalier. Tous les frais d'entretien général et d'expédition sont payés par Hilti. Les pistons et les bagues d'arrêt de rechange doivent être achetés par le client. **Le modèle ENP-L permet d'attacher des fixateurs dans un tablier de type N de 3 po de profondeur.** | 03445954 |

Pour en savoir plus sur l'utilisation, l'entretien et le nettoyage des outils, consulter les sites suivants : www.us.hilti.com/decking ou www.hilti.ca



## Ensembles de fixateurs de tablier

| | | Ensembles DX 76 et DX 76-MX* avec cartouches longues M10 | | Ensembles DX 860-ENP-L avec cartouches longues M40 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Description | Épaisseur d'acier support | Qté - 1 000 cal. .27 Bleue (mi-élevé) | Qté - 1 000 cal. .27 Rouge (élevé) | Qté - 2 000 cal. .27 Bleue (mi-élevé) | Qté - 2 000 cal. .27 Rouge (élevé) | Qté - 2 000 cal. .27 Noire (très élevé) | Qté - 32 000 cal. .27 Bleue (mi-élevé) | Qté - 32 000 cal. .27 Rouge (élevé) |
| **X-ENP-19 L15 MX-R (groupés-flexibles)** | 1/4 po - illimitée | 3510001 | 3510002 | 3510003 | 3510004 | 03497919 | 3510005 | 3510006 |

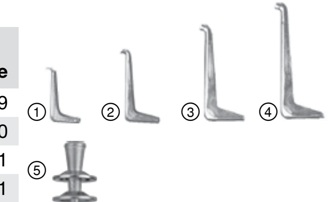
Remarque – Pour obtenir des performances optimales, il faut choisir le niveau de puissance de cartouche approprié à l'application particulière. Communiquez avec Hilti pour obtenir de l'aide.
* Ensembles comprenant un nombre égal de fixateurs et de cartouches

## Connecteurs de cisaillement HVB et fixateurs X-ENP

Utilisation avec l'outil DX 76, le guide-fixateur HVB (00285486) et le piston HVB (00285493)

| Description | | Hauteur du connecteur | Qté | Code |
|---|---|---|---|---|
| **Connecteur de cisaillement X-HVB 95** | ① | 3 3/4 po | 200 | 00348179 |
| **Connecteur de cisaillement X-HVB 110** | ② | 4 5/16 po | 200 | 00348180 |
| **Connecteur de cisaillement X-HVB 125** | ③ | 4 15/16 po | 125 | 00348181 |
| **Connecteur de cisaillement X-HVB 140** | ④ | 5 1/2 po | 120 | 00348321 |
| **Fixateur de connecteur de cisaillement X-ENP-21 HVB** | ⑤ | | 100 | 00283512 |

Utilisation avec les connecteurs HVB



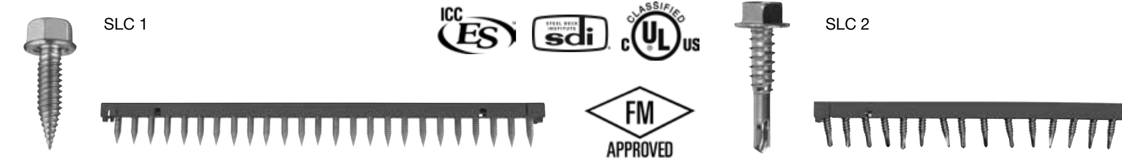

## Accessoires

| Description | DX 76-MX | DX 76-FN15 | DX 76-HVB | DX 860-ENP-L | Code |
|---|---|---|---|---|---|
| **Chargeur de clous MX 76**<br>Chargeur pour usage avec le DX 76 | ■ | | | | 00285521 |
| **Guide-fixateur X-76-F-N15**<br>Guide-fixateur unitaire 15 mm pour usage avec le DX 76 | | ■ | | | 00285484 |
| **Guide-fixateur X-76-F-HVB**<br>Guide-fixateur de connecteur de cisaillement HVB pour usage avec le DX 76 | | | ■ | | 00285486 |
| **Piston X-76-P-ENP**<br>Piston et bague d'arrêt de rechange pour le DX 76 | ■ | ■ | | | 00285488 |
| **Piston X-76-P-HVB**<br>Piston de rechange HVB pour le DX 76 | | | ■ | | 00285493 |
| **Bague d'arrêt X-76-PS**<br>Bague d'arrêt de rechange pour le DX 76 | ■ | ■ | ■ | | 00285494 |
| **Ensemble piston et bague d'arrêt X-860-P-ENP**<br>Piston et bague d'arrêt de rechange pour le DX 860 | | | | ■ | 00384948 |

## Renseignements sur les commandes

| Description | Contenu | Code |
|---|---|---|
| **Visseuse ST 1800 à construction métallique** | Comprenant outil, limiteur de profondeur, cordon d'alimentation de 13 pi et mode d'emploi dans une boîte de carton | 00378546 |
| **Visseuse à couple variable ST 1800-A18** | Comprenant outil, (2) batteries Li-ion B18 CPC de 3,3 Ah, (1) chargeur C 4/36-ACS Li-ion (TPS) et mode d'emploi dans un sac à outils Hilti | 03482102 |
| **Outil de tôlerie vertical SDT 5** | Comprenant outil vertical, 2 poignées, chargeur, 3/16 po, manchon protecteur de cordon d'alimentation et mode d'emploi | 00387785 |

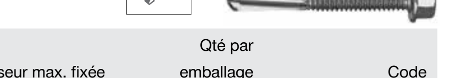
## Vis de couturage (SLC)




| Description | Application | Qté par emballage | Code |
|---|---|---|---|
| **Vis de couturage S-SLC 01 M MWH** | Pour panneaux de tablier, calibres 18, 20, 22, 24 et 26 | 250 | 00385453 |
| **Vis de couturage S-SLC 02 M MWH** | Pour panneaux de tablier, calibres 16, 18, 20 et 22 | 250 | 00378973 |
| **Vis autoperceuse en bandes 10-16 x 3/4 po M HWH3** | Pour panneaux de tablier, calibres 18, 20, 22, 24 et 26, à solives composées ou à charpente jusqu'à 1/8 po | 250 | 00378976 |
| **Vis autoperceuse en bande 12-24 x 7/8 po M HWH4** | Pour panneaux de tablier, calibres 16, 18, 20 et 22, à solives composées ou à charpente jusqu'à 3/16 po | 250 | 00378977 |

## Fixateurs d'ossature Racing Tip

Pour fixer les tabliers métalliques aux solives composées




| Description | Capacité max. de perçage | Épaisseur max. fixée | Qté par emballage | Code |
|---|---|---|---|---|
| **S-MD 12-24 x 1 5/8 po M HWH5 RT** | 0,500 po | 0,700 po | 250 | 02058922 |

## Accessoires

| Description | SDT 5 | Code |
|---|---|---|
| **Chargeur SDT 5**<br>Utilisation avec l'outil de tôlerie vertical SDT 5 | ■ | 00387598 |
| **Arbre et douille intégrés SDT — 5/16 po**<br>Utilisation avec l'outil de tôlerie vertical SDT 5 | ■ | 00423706 |

**Hilti. Plus performant. Plus durable.**



## 2.4.1 Sélection des fixateurs et mise en place des tôles

Le choix du fixateur pour tabliers Hilti à utiliser dépend de l'épaisseur du matériau support en acier. L'installateur de tablier doit utiliser le guide de sélection des fixateurs Hilti illustré à la figure 1 pour choisir le bon fixateur. Pour ce faire, il lui suffit d'appuyer l'entaille dont le guide est muni sur la membrure supérieure de la solive composée ou sur l'aile de la poutre, puis de glisser le calibre à l'intérieur du guide aussi loin que possible. Le fixateur de tôlerie Hilti type est celui au regard duquel la case est verte. Quand celle-ci est rouge, c'est que le fixateur correspondant ne convient pas au matériau support et ne devrait pas être utilisé pour la fixation des tôles sur le matériau faisant l'objet du calibrage. Veuillez noter qu'en raison des grandes variations de dureté des matériaux supports, il est toujours recommandé d'effectuer des essais sur le chantier. Si vous éprouvez des difficultés, veuillez communiquer avec votre représentant Hilti.

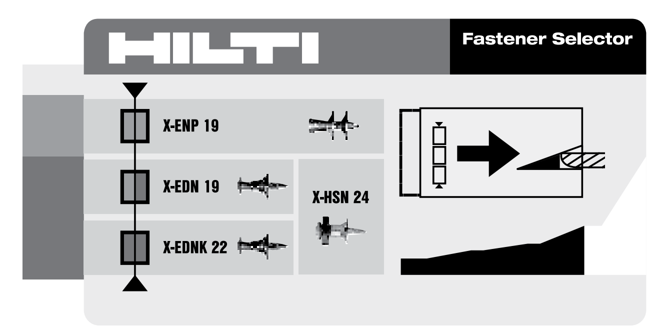



Figure 1 – Guide de sélection des fixateurs Hilti

Pour s'assurer que les tôles sont bien fixées sur les éléments en acier porteurs, les installateurs de tablier en acier doivent veiller à placer correctement les tôles et à marquer à l'aide de lignes l'emplacement des points de fixation. Le marquage de lignes repères est essentiel quand on doit fixer les tôles de tablier sur des éléments de charpente en acier de faible épaisseur ($t_{II}$ < 1/4 po), y compris les solives ajourées en acier. On doit toujours poser les fixateurs à au moins 3/8 po (10 mm) du bord extérieur de la membrure supérieure des solives ou de l'aile des poutres en acier. De plus, dans le cas des membrures supérieures des solives composées, les fixateurs doivent être posés à une distance égale à $b_x \leq 8 \times t_{II}$ de la membrure; aucune fixation ne doit être effectuée dans la partie verticale de la membrure. Se reporter à la figure 2 pour la distance des bords et les dimensions de $b_x$.

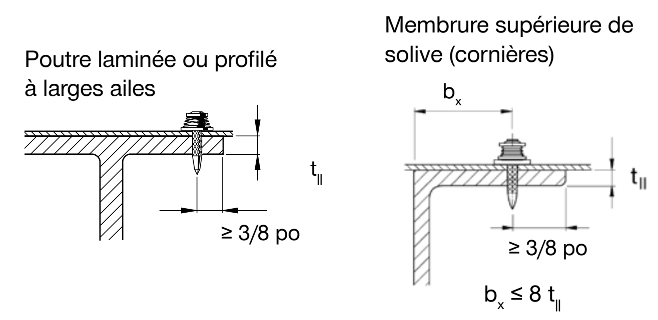



Figure 2 – Distances de rive recommandées

Il faut être particulièrement attentif aux recouvrements d'extrémité et de coin là où plusieurs tôles adjacentes se chevauchent ou s'emboîtent. Pour être en mesure de réaliser la fixation quand deux ou quatre tôles se recouvrent en bout ou en coin, on doit s'assurer qu'elles sont bien serrées les unes sur les autres ainsi que sur la charpente en acier (voir la figure 3). Cette exigence concerne tous les types de fixation et influe directement sur le rendement des soudures par point, des vis, des fixateurs pistoscellés, des embossages et des rivets. Si les recouvrements d'extrémité et de coin ne sont pas bien serrés, la fixation ne peut pas être effectuée correctement.

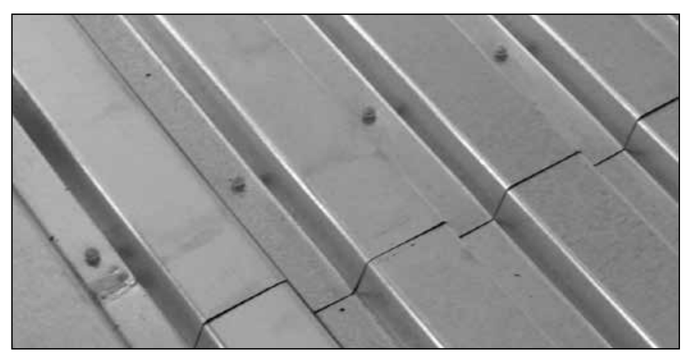


Figure 3 – Chevauchement serré des tôles

Pour les projets dont la charpente en acier est constituée principalement de solives composées, on choisira généralement le fixateur X-HSN 24.

Si la charpente comporte surtout des poutres laminées à chaud, on préférera généralement le fixateur X-ENP-19 L15.

Si le projet comporte plusieurs épaisseurs d'acier support, il pourra s'avérer nécessaire de faire appel à plus d'un type de fixateur d'ossature.

Le tableau ci-après est un outil pratique à consulter lors de la sélection du fixateur approprié.

## Guide de sélection des fixateurs

| Épaisseur de matériau support | Type de fixateur* | Outils d'installation | Application |
|---|---|---|---|
| **Solive composée**<br>de 1/8 po à 3/8 po (3 à 9 mm) | X-HSN 24 | DX 860-HSN<br>DX 460-SM** | Tabliers de toit et de plancher |
| **Profilé de charpente en acier**<br>Acier de charpente, acier de charpente trempé et acier épais ≥1/4 po (6 mm) | X-ENP-19 L15 | DX 860-ENP-L<br>DX 76 MX | Tabliers de toit et de plancher |

*Typique
*Ne pas utiliser le DX 460-SM pour effectuer des fixations dans un matériau support en acier dont l'épaisseur est inférieure à 3/16 po.

## 2.4.2 Sélection des cartouches et du niveau de puissance

Lors de la pose des fixateurs de tôlerie à poudre, il est important que le tablier soit serré solidement contre le matériau support et que la saillie de la tête des fixateurs posés, $h_{NVS}$, se trouve dans les limites prescrites. Le guide de réglage de la puissance Hilti, illustré à la figure 1, constitue une aide précieuse en matière d'assurance de qualité pour le contremaître d'installation de tablier. Ce guide sert principalement au réglage de la puissance du pistolet de scellement à poudre. Pour choisir la cartouche et le niveau de puissance appropriés, on installe, avant le début des travaux, des fixateurs d'essai dans un matériau support en acier représentatif, puis on mesure la saillie de tête, $h_{NVS}$. Il s'agit d'une étape essentielle, compte tenu de la variabilité des valeurs de résistance de l'acier de charpente ($F_y$, $F_u$) et de l'épaisseur des éléments. En consacrant du temps dès le départ à cette tâche et en choisissant le système de fixation qui convient aux matériaux utilisés sur le chantier, on peut éviter la plupart des problèmes de fixation. On conseille aussi de vérifier régulièrement le travail pendant l'installation afin de repérer les défauts avant que de grandes parties du tablier soient mal fixées, en particulier si les valeurs de résistance des matériaux supports varient. Si on ne choisit pas les éléments qui conviennent (fixateur, cartouche et niveau de puissance de l'outil) avant d'entreprendre les travaux, cela peut diminuer l'uniformité de la qualité de fixation.

Avant le début des travaux, un fixateur d'essai doit être posé et la valeur $h_{NVS}$ doit être mesurée en se basant sur le guide de réglage de la puissance Hilti. Au besoin, l'installateur doit régler la puissance ou la force du système de pistoscellement. Il y a deux façons de modifier la puissance. La première consiste à utiliser une cartouche de couleur différente et la deuxième, à régler la puissance directement sur l'outil.

Les couleurs de cartouches offertes pour les outils de tôlerie Hilti sont, dans l'ordre croissant de la puissance, jaune, bleu, rouge et noir. Tous les outils de tôlerie Hilti sont munis d'un bouton de réglage de la puissance. Les réglages de puissance vont de « 1 » pour la puissance la plus faible à « 4 » pour la plus forte.

La figure 2 donne à l'installateur des lignes directrices sur les couleurs de cartouche recommandées pour la pose des fixateurs Hilti dans les solives composées et les profilés de charpente. Ces lignes directrices permettent à l'installateur de mettre à l'essai les fixateurs, comme il est indiqué ci-dessus. Il est important de noter que le niveau de puissance requis peut être plus ou moins élevé, selon les propriétés du matériau support particulier.

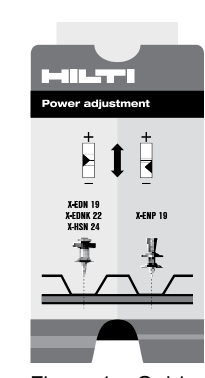
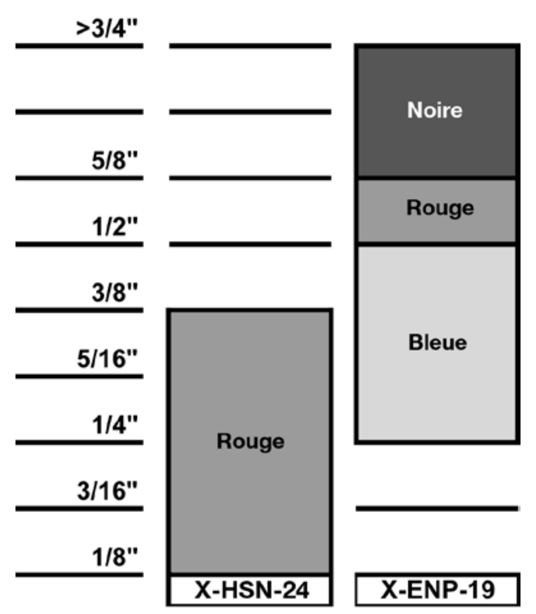



Figure 1 – Guide de réglage de la puissance Hilti

### Épaisseur de matériau support




1 Les cartouches recommandées pour le fixateur X-ENP-19 conviennent à tous les outils de tôlerie Hilti actuels utilisés pour la fixation dans des profilés de charpente en acier. Les cartouches recommandées pour les fixateurs X-HSN-24 conviennent au DX 860-HSN. Dans le cas de l'outil DX 460-SM, les cartouches recommandées figurent dans le mode d'emploi. Ces recommandations ne sont données qu'à titre indicatif; elles nécessitent une vérification au chantier.



## 2.4.3 Estimation du nombre de fixateurs d'ossature[1, 2]

| Patron de fixation | Espacement des fixateurs | Fixateurs d'ossature par carré de tablier de toit | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Espacement des supports** | **(pi)** | **4,0** | **4,5** | **5,0** | **5,5** | **6,0** | **6,5** | **7,0** | **8,0** |
| 36/11 | 6 po | 78 | 69 | 63 | 59 | 53 | 50 | 46 | 40 |
| 36/9 | 6 po | 61 | 56 | 50 | 45 | 43 | 39 | 36 | 33 |
| 36/7 | 6 po | 53 | 48 | 43 | 39 | 37 | 34 | 32 | 28 |
| 36/5 | 6-12-12-6 | 37 | 33 | 30 | 28 | 26 | 24 | 23 | 20 |
| 36/4 | 12 po | 29 | 26 | 22 | 22 | 21 | 19 | 18 | 16 |
| 36/3 | 18 po | 21 | 19 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 |
| 30/6 | 6 po | 53 | 48 | 43 | 39 | 37 | 34 | 32 | 28 |
| 30/4 | 6-18-6 | 34 | 30 | 28 | 26 | 24 | 22 | 21 | 19 |
| 30/3 | 12-18 | 24 | 22 | 20 | 19 | 17 | 16 | 15 | 14 |
| 24/5 | 6 po | 53 | 48 | 43 | 39 | 37 | 34 | 32 | 28 |
| 24/3 | 6 po | 29 | 26 | 22 | 22 | 21 | 19 | 18 | 16 |
| 24/4 | 8 po | 41 | 37 | 34 | 31 | 29 | 27 | 25 | 22 |

1 Nombre approximatif pour un carré de tablier, soit une superficie de 100 $pi^2$. Ne tient compte d'aucune perte.
Calculs pour des fixations périmétriques à un entraxe de 12 po.
2 Pour les panneaux avec recouvrement à emboîtement, ajouter 15 % aux valeurs données.

**Équation :**

$$N^{BRE} \text{ DE VIS REQUISES} = \left( \frac{\text{SUPERFICIE TOTALE DU TABLIER EN PIEDS CARRÉS}}{100} \right) \times (n^{bre} \text{ du tableau ci-dessus})$$

**Exemple** :

| | |
|---|---|
| Superficie totale du tablier de toit : | 50 000 pieds carrés |
| Espacement des solives (espacement des supports) | 6 pi |
| Patron de fixation : | 36/7 |

**Nombre de fixateurs nécessaires = 50 000 / 100 x 37 = 18 500 fixateurs**
Le chiffre correspond à des panneaux à recouvrement chevauché; dans le cas des panneaux à recouvrement emboîté, ajouter 15 %. Finalement, en règle générale, ajouter encore 5 à 10 % de fixateurs en plus pour tenir compte des pertes.

**Remarque :** En règle générale, compter un outil DX 860 par 50 000 $pi^2$ plus un outil de rechange. Par exemple, dans le cas d'un projet de 100 000 $pi^2$, le nombre d'outils suggéré est trois.



X-ENP-19 L15



X-HSN 24



S-MD 12 - 24 x 1 5/8 M HWH #5 RT

## 2.4.4 Estimation du nombre de vis de couturage

**Recouvrement latéral des panneaux de tablier**
Il peut être nécessaire de fixer les uns aux autres les panneaux de tablier placés côte à côte. C'est ce qu'on appelle le couturage des panneaux. On exécute habituellement le couturage au moyen de vis de couturage Hilti, de vis autoperceuses ordinaires, de soudage ou d'embossage. L'embossage manuel des recouvrements latéraux nécessite l'utilisation d'un outil de sertissage particulier. La qualité de l'embossage dépend de la force de l'opérateur de l'outil et du soin qu'il apporte à la tâche. Il est donc important de mettre au point une méthode de travail uniforme.

Pour réussir le soudage des recouvrements latéraux, un bon contact entre les surfaces métalliques est nécessaire, sinon des trous de brûlure sont plus souvent la norme que l'exception. Il arrive même que le couturage soudé soit inscrit au devis pour des panneaux de tablier à recouvrement emboîté (à embosser). Généralement, la meilleure méthode, qui est également la plus facile et la plus rapide, consiste à utiliser les vis de couturage Hilti.

**Afin de calculer le nombre de vis nécessaires, les renseignements suivants sont requis :**

| RENSEIGNEMENTS REQUIS | SOURCE |
|---|---|
| Superficie totale du tablier en pieds carrés | Plan de structure ou entrepreneur général. |
| Nombre de vis de couturage entre les solives | Plan de structure ou devis descriptif. |
| Largeur des panneaux (en pieds) | Plan de structure.<br>Les panneaux de type B standard mesurent 36 po (3 pi) de largeur.<br>Les panneaux de type N standard mesurent 24 po (2 pi) de largeur. Les panneaux de tablier de plancher composite mesurent 24 po ou 36 po de largeur. Les panneaux de tablier à coffrage mesurent 30 po de largeur. |
| Espacement des solives (en pieds) | Plan de structure. |

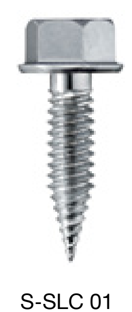
**Équation :**

$$\text{N}^{\text{BRE}} \text{ DE VIS REQUISES} = \left(\frac{\text{SUPERFICIE TOTALE DU TABLIER EN PIEDS CARRÉS}}{\text{LARGEUR DES TÔLES EN PIEDS x ESPACEMENT DES SOLIVES EN PIEDS}}\right) \text{ x } \left(\text{N}^{\text{BRE}} \text{ DE VIS DE COUTURAGE ENTRE LES SOLIVES x 1,05}\right)$$

**Exemple**
Superficie totale : 50 000 pieds carrés
Largeur des panneaux : 36 po = 3 pi
Espacement des solives : 5 pi
Nombre de vis de couturage par tôle : 5

N$^{bre}$ de vis nécessaires = (50 000 pi$^2$ divisé par (3 pi x 5 pi)) x 5 x 1,05* = 17 500 vis

*Valeur type pour tenir compte des pertes.


S-SLC 01


S-SLC 02

# 3.1 Principes de la fixation

## 3.1.1 Chargement et déchargement des outils DX 860-HSN et ENP-L

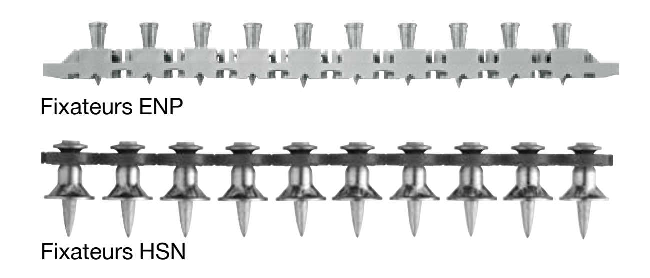
La présente section explique comment charger et décharger correctement un outil DX 860. Puisque les méthodes de chargement et de déchargement des outils DX 860-HSN et ENP-L sont pratiquement identiques, elles sont toutes les deux abordées simultanément. Avant d'utiliser un outil, veuillez toujours lire et respecter son mode d'emploi et suivre la formation d'opérateur qui lui est particulière, conformément aux règlements de l'OSHA.

Les fixateurs pour les outils de tôlerie DX 860 sont introduits dans le chargeur de la manière illustrée ci-dessous. L'outil HSN accepte un maximum de 60 fixateurs, soit six bandes de 10 fixateurs HSN groupés. Il est important que l'outil soit chargé à capacité avec 60 fixateurs avant de charger les cartouches. Même si les bandes de cartouches ne contiennent que 40 cartouches, il est important de charger la totalité des 60 fixateurs dans le chargeur, car l'outil est alimenté par gravité.

L'outil DX 860-ENP-L, lui, est alimenté principalement de manière mécanique. Ainsi, cet outil accepte le même nombre de fixateurs que de cartouches longues (40). Il est important d'utiliser uniquement les bandes flexibles de fixateurs ENP en chargeur MXR et les bandes de 40 cartouches longues Hilti. Une fois les fixateurs en place, les cartouches sont chargées en insérant une bande de 40 cartouches longues dans le chargeur de cartouches. Il est important d'introduire les bandes à fond de manière à ce qu'elles affleurent l'ouverture supérieure du chargeur de cartouches.




DX 860



Fixateurs ENP

Fixateurs HSN

Cartouches courtes pour DX 860-HSN



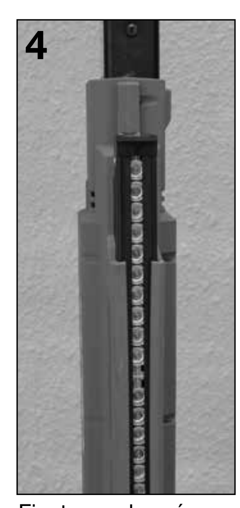

Introduire les fixateurs dans le chargeur.



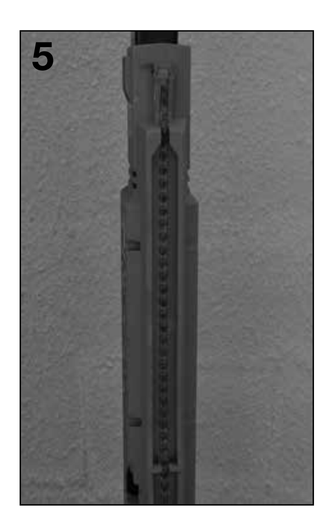

Introduire les cartouches.




S'assurer que l'extrémité de la bande affleure.




Fixateurs chargés à capacité




Cartouches chargées à capacité

Pour retirer les cartouches d'un outil DX 860, il suffit de pousser la bande de cartouches vers le bas, comme il est illustré ci-dessous. Cela force les cartouches au-delà de la chambre et hors de l'outil. On peut ensuite les en retirer complètement.

**Avertissement :** Toujours retirer les cartouches avant de travailler sur un outil. Retirer également les cartouches et les fixateurs pendant les pauses et avant de ranger ou d'expédier l'outil.

Il est important de retirer les bandes de cartouches au moment de ranger ou d'expédier un pistolet de scellement à poudre.

On peut retirer toutes les bandes de fixateurs du DX 860 — sauf une bande — en retournant l'outil afin de les laisser glisser hors du chargeur.

La bande qui reste est bloquée dans l'embase. Il est important de ne pas tenter de retirer cette bande de fixateurs ENP en la forçant vers le haut du chargeur, car cela endommagerait l'outil.

Les fixateurs peuvent être retirés de l'embase en les tirant hors du chargeur au point où les bandes de fixateurs vides sont normalement expulsées. À cette fin, on doit abaisser la manette de dégagement et tirer en même temps sur les fixateurs.



Pousser la bande de cartouches hors de l'outil.



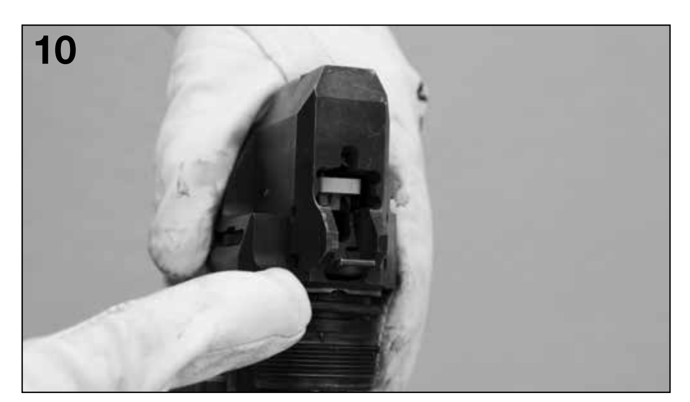
Tirer les cartouches hors de l'outil à l'autre extrémité.



Retirer les fixateurs du chargeur.



Une bande reste bloquée dans l'embase.



Appuyer sur la manette afin de retirer les fixateurs.



Tenir la manette enfoncée en tirant sur la bande.



## 3.1.2 Chargement du DX 460-SM

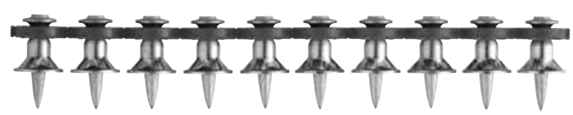
L'outil DX 460-SM est chargé en introduisant une bande de 10 cartouches dans la partie inférieure de la poignée. Seules les bandes de 10 cartouches courtes Hilti groupées de calibre .27 doivent être utilisées. Les fixateurs sont chargés par l'ouverture inférieure du chargeur de l'outil et bloqués en place en tournant la manette du chargeur afin qu'elle se trouve parallèle à celui-ci (lorsque la manette est perpendiculaire, il est possible de retirer les fixateurs).




DX 460-SM



Cartouches pour DX 460



Fixateurs X-HSN 24




Charger les fixateurs.




Charger les cartouches.




Régler la manette parallèlement au chargeur afin de tenir en place les fixateurs.

## 3.1.3 Chargement du DX 76-MX

L'outil DX 76-MX est chargé en introduisant une bande de cartouches longues de calibre .27 dans le chargeur situé sur le côté de l'outil. Les fixateurs ENP MX sont chargés en introduisant l'une ou l'autre des extrémités de la bande de 10 fixateurs MX dans la partie supérieure du chargeur en prenant soin d'orienter la pointe des fixateurs vers la bouche de l'outil. Le chargeur étant actionné par un ressort, l'opérateur doit prendre soin de ne pas relâcher les fixateurs avant qu'ils soient insérés à fond, sans quoi ils risquent d'être expulsés du chargeur et frapper quelqu'un. Lorsque l'outil DX 76-MX est en configuration unitaire, on le charge en introduisant le fixateur ENP unitaire (non groupé) dans le guide-fixateur, la pointe étant orientée vers la bouche de l'outil.

Au moment de retirer une bande de fixateurs, ne jamais oublier que le chargeur est doté d'un puissant ressort. Appuyer sur la bande de fixateurs afin de la tenir en place (voir l'illustration) et appuyer sur la manette de dégagement, puis extraire doucement la bande en évitant qu'elle ne soit éjectée.



DX 76-MX

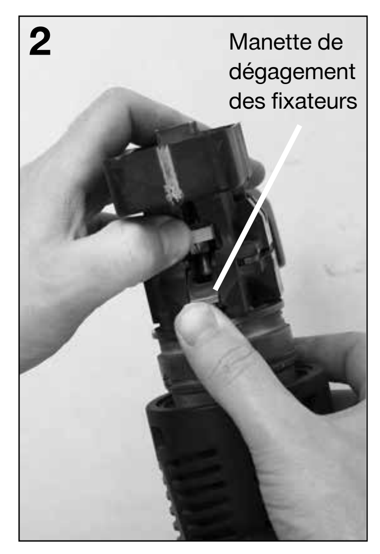
Cartouches pour DX 76-MX



Fixateurs pour DX 76-MX



Chargement : Introduire la bande de fixateurs groupés jusqu'à ce que son extrémité se trouve sous la manette de dégagement.



Déchargement : Tenir solidement la bande de fixateurs groupés, appuyer sur la manette de dégagement des fixateurs et laisser la bande sortir doucement du chargeur.



## 3.1.4 Marquage des panneaux de tablier

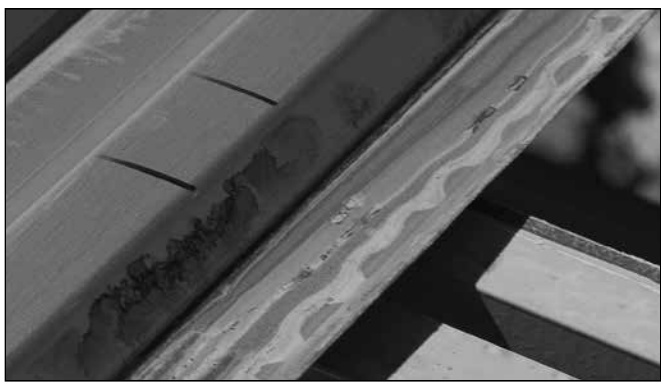
Une fois les panneaux de tablier en place, il est difficile de savoir où se trouvent les poutres et les solives. L'opérateur risque alors de rater le support, ce qui ferait en sorte que le fixateur serait propulsé à travers le panneau de tablier.

À mesure que les tôles sont disposées sur l'ossature, il est important de marquer l'emplacement des poutres et des solives à l'aide d'un marqueur à encre permanente bien visible ou d'un cordeau. Cela permet de réaliser les fixations beaucoup plus rapidement et avec moins de ratés. L'outil DX 860-HSN est doté d'une butée de piston qui, dans la plupart des cas, empêche le piston de transpercer la tôle. Cependant, les outils DX 860-ENP-L, DX 460-SM et DX 76-MX ne disposent pas de cette technologie; si la poutre est ratée, ils risquent de perforer la tôle.

Les ratés de cette nature causent également une usure prématurée des pistons, des butées et des bagues d'arrêt. On estime que la bague d'arrêt du DX 76 brisera en moyenne après 30 à 40 ratés, alors que la butée conique du DX 860-HSN peut résister généralement à quelques centaines de ratés. Cependant, le fait de rater la solive ou la poutre peut coincer le piston et la butée du DX 860-HSN. Si cela survient, veuillez consulter la section de dépannage du présent guide pour savoir comment procéder. L'amortisseur du DX 460-SM peut devoir être remplacé après 5 à 10 ratés du support.



Marquage du panneau de tablier métallique pour indiquer où se trouve l'acier support



Des marques claires bien en évidence sur le tablier aident à positionner correctement les fixateurs

## 3.1.5 Réalisation d'une fixation

Il est facile de réaliser une fixation à l'aide d'un outil de tôlerie Hilti. Après avoir chargé les fixateurs et les cartouches dans l'outil, appuyer à fond l'embase de l'outil contre la tôle en tenant l'outil perpendiculaire à la surface, puis actionner la détente. Une fixation réalisée alors que l'outil est incliné risque de ne pas présenter la capacité attendue; le fixateur peut également être propulsé dans les airs s'il n'a pas la force suffisante pour pénétrer la tôle. Avant de réaliser une fixation, l'opérateur doit s'assurer que la tôle est appuyée solidement contre le matériau support afin d'éliminer tout espace vide entre les deux. On doit apporter un soin particulier lorsque plusieurs tôles empilées sont fixées, car tout espace entre les panneaux diminue la qualité de la fixation. L'opérateur doit également connaître le calibre des tôles ainsi que l'épaisseur du matériau support afin de s'assurer que les fixateurs utilisés conviennent.



Fixation avec le DX 860-ENP-L



Fixation avec le DX 76-MX

## 3.2 Inspection de la qualité des fixations

Dans les projets de construction de tablier, le contrôle de la qualité des connexions réalisées entre les tôles et l'ossature porteuse peut présenter des difficultés. Dans le cas du soudage, le contrôle de la qualité consiste généralement à effectuer une inspection visuelle et à vérifier la conformité des dimensions ou des tailles, ce qui n'est pas toujours suffisant. Pour s'assurer que la fixation mécanique des tôles réalisée au moyen d'outils de scellement à poudre est adéquate, on peut avoir recours à la méthode de vérification sur le terrain décrite dans la présente section.

L'utilisation de fixateurs mécaniques ne veut pas nécessairement dire que chaque point de fixation doit être vérifié, sauf indication contraire de l'ingénieur en structures. Aucune ligne directrice ni norme du SDI, de l'AWS, de l'AISC ou de l'OSHA ne prescrit le pourcentage des connexions de tablier qui doit être vérifié ou qui peut être inapproprié. Cette exigence doit être fixée par l'ingénieur en structures et l'autorité compétente.

Hilti a mis en place divers systèmes qui permettent de s'assurer que les fixations de tablier en acier sont réalisées correctement dès le départ. Dans la mesure où l'installateur de tablier a à cœur le contrôle de qualité, ces systèmes peuvent réduire le besoin d'inspection après la pose des fixateurs. Plus de mille gérants de comptes et ingénieurs externes de Hilti Amérique du Nord peuvent offrir une formation sur le chantier aux installateurs. La formation pratique porte sur l'utilisation des pistolets de scellement à poudre Hilti en conformité avec les exigences de sécurité de la norme ANSI A10.3, l'emploi du guide de sélection de fixateurs de tôlerie, la mise en place appropriée des tabliers en acier et le chevauchement des recouvrements d'extrémité et de coin. La sélection du fixateur, de l'outil et de la cartouche à utiliser, ainsi que le mode d'emploi du guide de réglage de la puissance Hilti (illustré à la figure 1 et expliqué aux sections 2.4.2 et 3.2.1), sont aussi des éléments clés de la formation offerte aux installateurs. De plus, les outils Hilti DX 860-HSN sont équipés d'une butée de piston qui élimine pratiquement tout risque de surenfoncement des fixateurs.

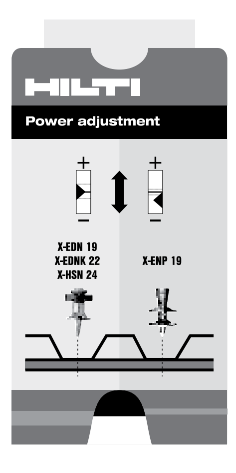



Figure 1.
Guide de réglage de la puissance Hilti

Il y a trois facteurs principaux à prendre en compte pour assurer une fixation appropriée :

**1. Emplacement des fixateurs.**
Les fixateurs doivent être posés à travers les cannelures ou les creux appropriés, en conformité avec les plans et le calcul du tablier de toit ainsi qu'au bon endroit dans le support en acier. Ce point est d'une importance particulière dans un support mince, qui risque d'être déformé si le fixateur est placé trop près du bord. La pointe du fixateur doit pénétrer dans l'élément porteur en acier (membrure ou aile supérieure), mais pas nécessairement le traverser, selon la configuration fixateur-tablier-acier support.

**2. Serrage de la pièce à fixer sur le matériau support.**
Les fixateurs doivent serrer solidement les tôles sur l'acier support (membrure ou aile supérieure). Il ne doit pas y avoir d'espace visible entre la tôle et le matériau support ni entre les recouvrements de tôles.

**3. Mise en place et état de la rondelle.**
En général, les bords de la rondelle du fixateur doivent retenir solidement la tôle sur l'acier support et ne doivent pas être relevés par rapport à la surface de la tôle ni s'enfoncer dans celle-ci. Le chapeau du fixateur X-HSN 24 doit être comprimé et, dans le cas du fixateur X-ENP-19, la marque de piston (empreinte) doit être bien visible sur la rondelle, comme l'illustre la figure 2.

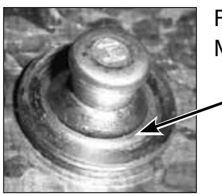


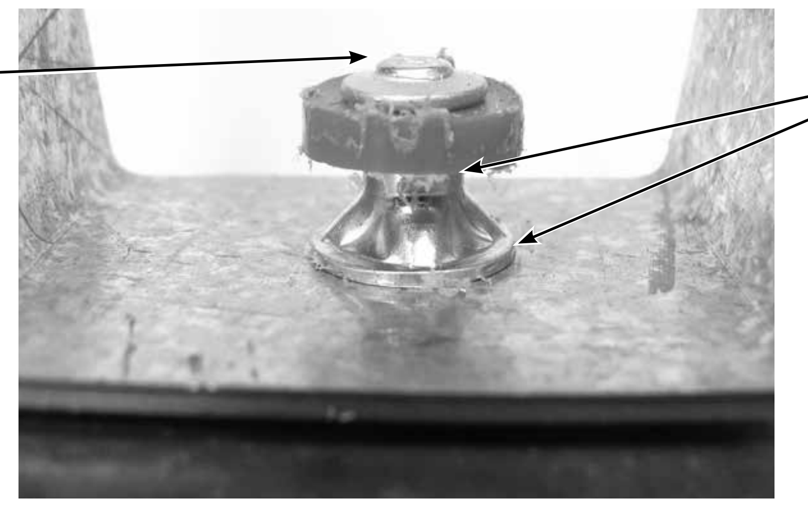
Figure 2. X-ENP-19 L15
Marque de piston (empreinte)

Quand l'inspecteur n'est pas en mesure de confirmer que le serrage est adéquat par l'observation du chapeau ou de la marque de piston, le guide de réglage de la puissance Hilti peut être utilisé pour mesurer la saillie de la tête au-dessus de la surface $_{NVS}$. Il faut souligner que la mesure de la saillie ne permet pas de savoir si la longueur de scellement est adéquate, sauf si le tablier est fermement serré sur le matériau support et que ce dernier n'est ni déformé ni plié. Inversement, la mesure de la saillie de la tête au-dessus de la surface ne permet pas de confirmer que la fixation est inadéquate. Si la mesure est légèrement à l'extérieur de la plage, un examen supplémentaire des trois facteurs à prendre en compte pour assurer une fixation appropriée donnés ci-dessus doit être effectué.

Les figures 3 et 4 suivantes montrent des exemples de fixations de tablier en acier appropriées et non appropriées à l'aide des fixateurs Hilti pour solives composées (X-HSN 24) et profilés de charpente (X-ENP-19 L15), respectivement.

L'inspection du tablier en acier installé et l'installation des couvertures, de l'isolant et des membranes doivent être faites peu de temps après l'installation du tablier en acier pour aider à atténuer la corrosion ou d'autres problèmes qui pourraient survenir par suite d'une exposition prolongée aux intempéries. Les fixateurs doivent être complètement protégés des intempéries dans les 180 jours suivant l'installation.

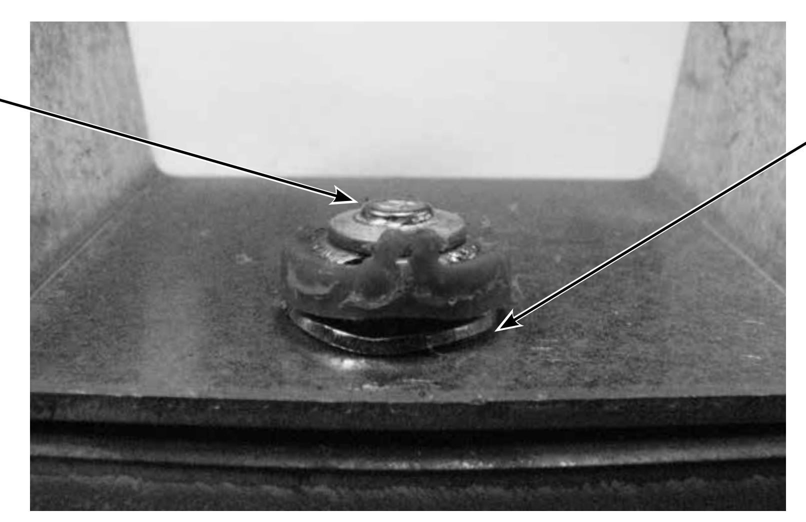
$h_{NVS}$ bien au-dessus de la plage optimale*



Le chapeau n'est pas comprimé ni bien appuyé contre le tablier en acier et n'assure pas le serrage approprié de la tôle sur l'acier support.

Figure 11a : Sous-enfoncement du fixateur X-HSN 24 (une seule tôle sur acier support)

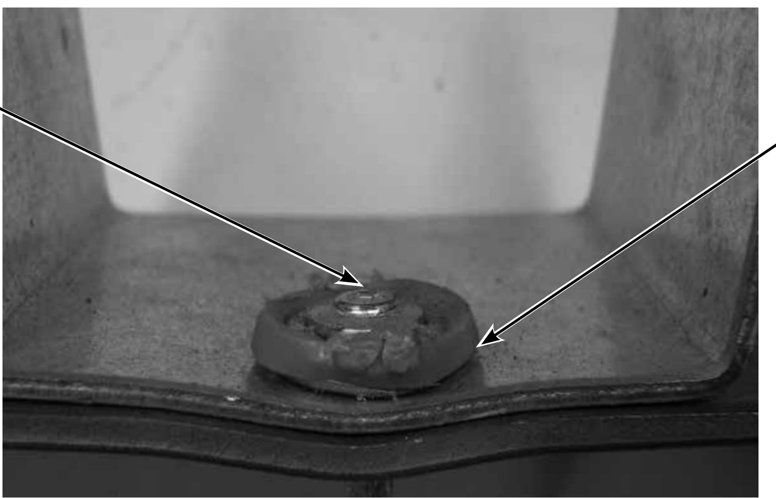
$h_{NVS}$ dans les limites de la plage optimale*



Le chapeau est bien comprimé et bien appuyé contre le tablier en acier et assure le serrage approprié de la tôle sur l'acier support.

Figure 11b : Enfoncement adéquat du fixateur X-HSN 24 (une seule tôle sur acier support)

$h_{NVS}$ bien au-dessous de la plage optimale*

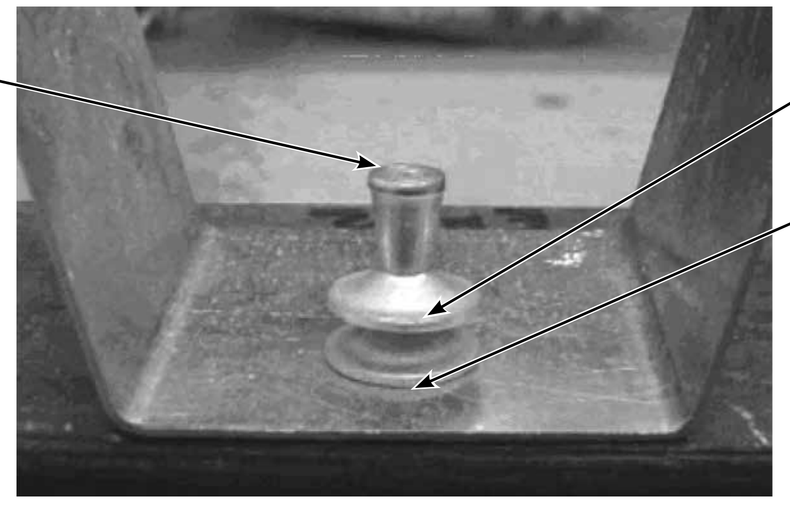


Rondelle enfoncée dans la tôle, ce qui cause la déformation de l'acier support et de la tôle

Figure 11c : Surenfoncement du fixateur X-HSN 24 (une seule tôle sur acier support)

* La plage de saillie optimale ($h_{NVS}$) pour le fixateur X-HSN 24 est de 5 mm ≤ $h_{NVS}$ ≤ 9 mm.

$h_{NVS}$ bien au-dessus de la plage optimale*

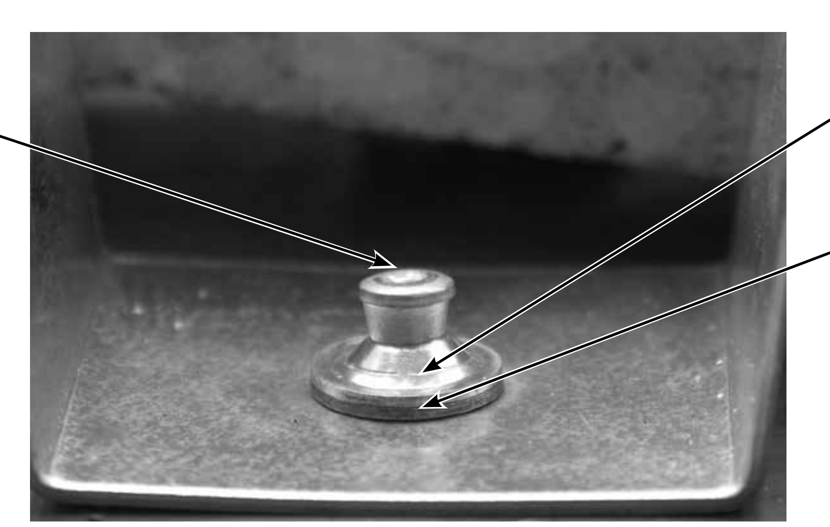


Marque de piston (empreinte) non visible sur le fixateur
Espace visible entre les rondelles

Les rondelles n'assurent pas le serrage approprié de la tôle sur l'acier support.

Figure 12a : Sous-enfoncement du fixateur X-ENP-19 (une seule tôle sur acier support)

$h_{NVS}$ dans les limites de la plage optimale*

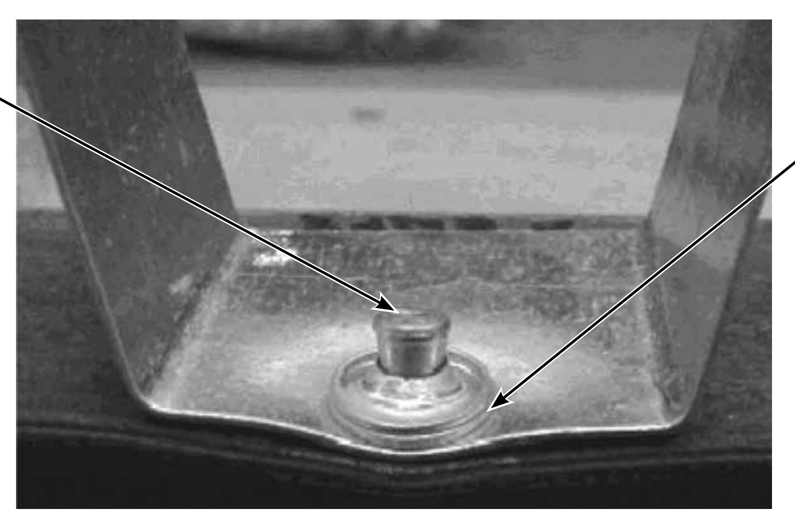


Marque de piston (empreinte) bien visible sur le fixateur

Les rondelles sont bien appuyées l'une sur l'autre et assurent le serrage adéquat de la tôle sur l'acier support.

Figure 12b : Enfoncement adéquat du fixateur X-ENP-19 (une seule tôle sur acier support)

$h_{NVS}$ bien au-dessous de la plage optimale*



Les rondelles sont enfoncées dans la tôle, ce qui cause sa déformation et celle de l'acier support.

Figure 12c : Surenfoncement du fixateur X-ENP-19 (une seule tôle sur acier support)

* La plage de saillie optimale ($h_{NVS}$) pour le fixateur X-ENP-19 est de 8,2 mm ≤ $h_{NVS}$ ≤ 9,8 mm.

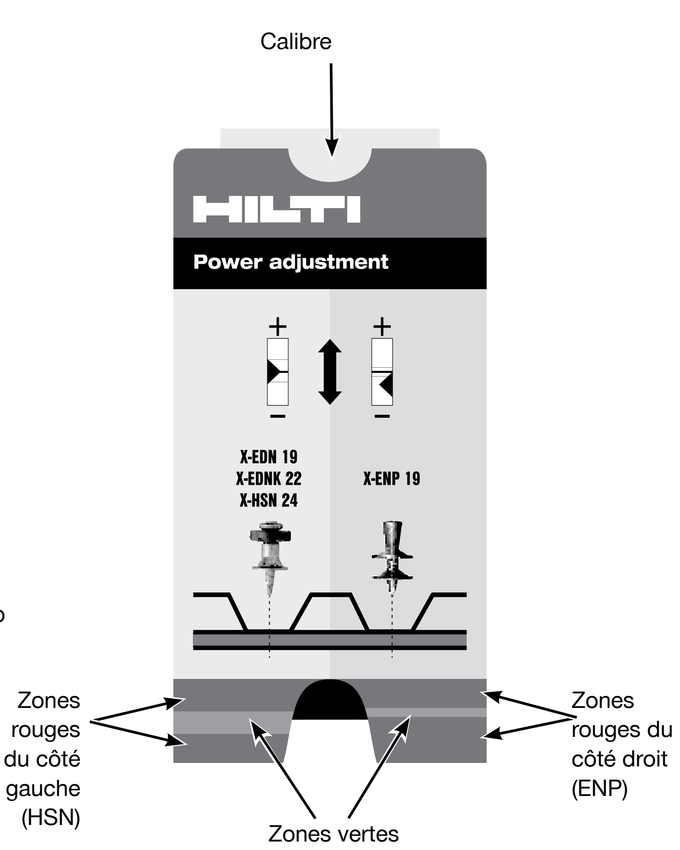


## 3.2.1 Guide de réglage de la puissance

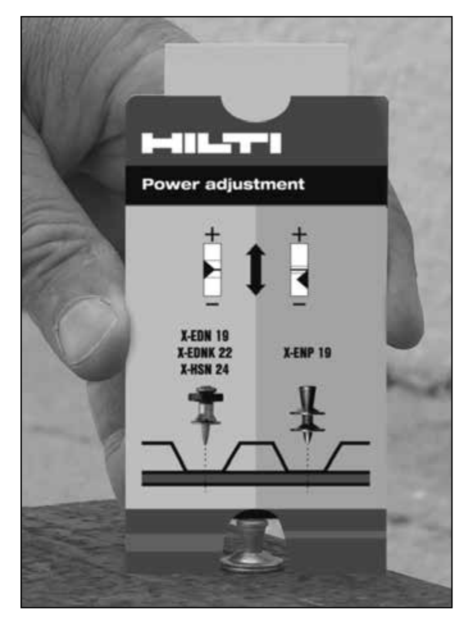
On utilise le guide de réglage de la puissance illustré ci-contre en tenant les côtés entre le pouce et l'index et en le glissant par-dessus le fixateur posé. Le côté gauche du guide (sur l'illustration) est mentionné lors de la mise en place des fixateurs X-HSN 24. Le côté droit, lui, est mentionné lors de la mise en place des fixateurs X-ENP 19.

**Exemple :**

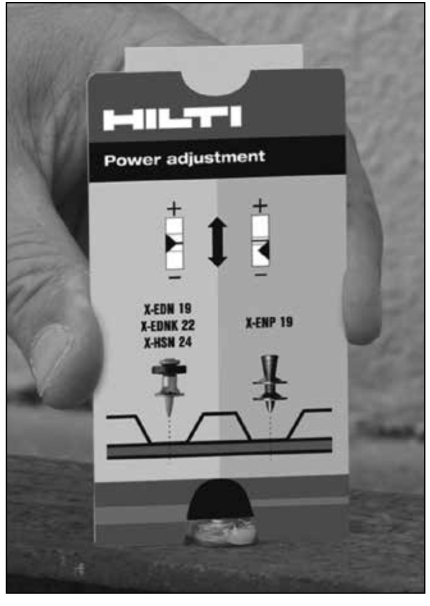
- Au départ, le calibre (la pièce intérieure) doit s'aligner exactement avec les bords supérieur et inférieur du guide.
- On tient le guide par les bords, perpendiculaire à la surface de travail et au-dessus du fixateur à évaluer.
- Le guide est ensuite abaissé jusqu'à ce que sa partie inférieure centrale (calibre) touche à la tête du fixateur. On fait alors descendre le calibre sur la tête du clou jusqu'à ce que le guide touche la surface de travail.
- Le calibre indique si le niveau de puissance est trop élevé ou trop faible (zones rouges) ou au niveau optimal (zone verte).
- Si le bord inférieur du calibre se trouve dans la zone verte, cela signifie que le niveau de puissance est réglé correctement.
- Si le bord inférieur du calibre se trouve dans une zone rouge, alors le niveau de puissance doit être ajusté. On ajuste le niveau de puissance en réglant la molette de l'outil ou en utilisant une cartouche d'une couleur différente.




**Exemple d'utilisation du guide de réglage de la puissance**




Fixateur X-ENP-19 sous-enfoncé (le guide s'arrête dans la zone rouge – réglage de la puissance nécessaire)



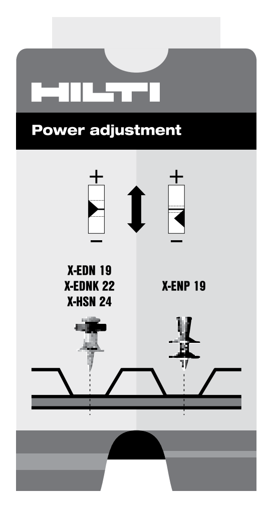

Fixateur X-HSN 24 correctement enfoncé (le guide s'arrête dans la zone verte – aucun réglage de la puissance nécessaire)

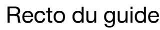
Pour déterminer le niveau de puissance optimal, procéder ainsi :

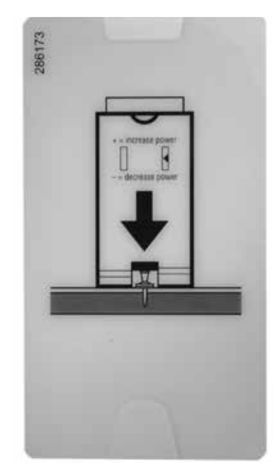
1. Effectuer entre cinq et huit fixations dans une seule tôle.
2. Placer le guide de réglage de la puissance sur la tête du fixateur de la manière illustrée au verso du guide.
3. Vérifier sur le guide dans quelle zone le fixateur se trouve.

   Rouge : Hors de la fourchette optimale
   Verte : Dans la fourchette optimale

4. Si la saillie du fixateur est hors de la fourchette permise, ajuster la puissance de l'outil suivant l'indicateur au centre du guide. Si l'indicateur se trouve dans la zone « + », augmenter la puissance. S'il se trouve dans la zone « – », diminuer la puissance.

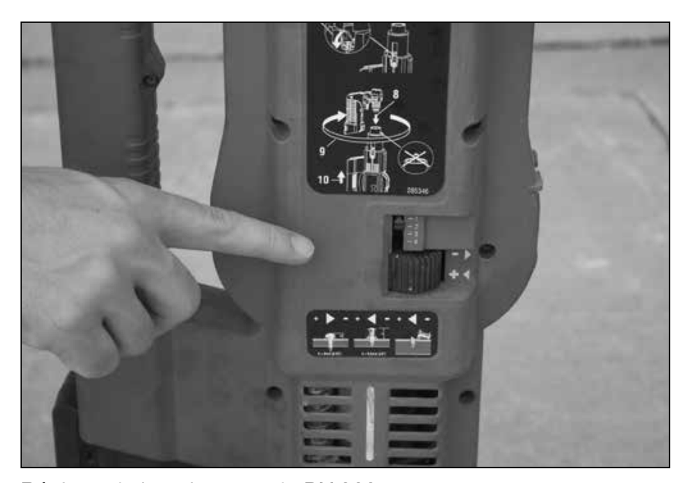




Recto du guide



Verso du guide

## Emplacement de la molette de réglage de puissance sur les outils de tôlerie


Réglage de la puissance du DX 860



Réglage de la puissance du DX 76


Réglage de la puissance du DX 460-SM

# 4. Guide d'entretien et de dépannage

Les outils de tôlerie sont utilisés des centaines de milliers de fois lors des travaux les plus exigeants dans le secteur de la fixation directe : la fixation de pièces d'acier dans un support en acier à l'aide de fixateurs en acier.

Ainsi, il n'est pas surprenant que ces outils exigent un entretien de tout premier ordre. Leur nettoyage et leur entretien périodiques sont essentiels à leur bon rendement. On doit notamment les nettoyer et les lubrifier quotidiennement. L'opérateur doit savoir comment démonter et nettoyer (à la brosse) les outils, où les lubrifier et comment les remonter par après.

La section qui suit présente les principes de base du nettoyage et de l'entretien des différents outils de tôlerie. Pour les détails complets, l'opérateur doit suivre la formation Hilti visant la certification DX.

Toujours retirer les cartouches et les fixateurs de l'outil avant d'en effectuer l'entretien, le nettoyage ou le dépannage.

**4.1 Nettoyage et entretien des outils DX 860**

## 4.1 Nettoyage et entretien des outils DX 860



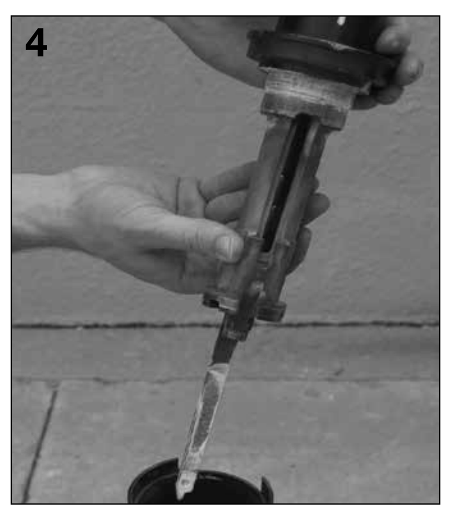

Retirer l'embase en la tournant à gauche tout en tenant solidement le corps de l'outil.



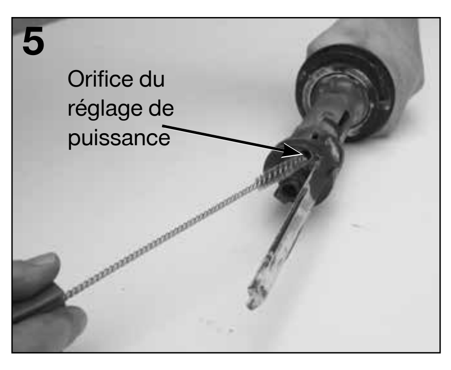

Retirer la butée (bague d'arrêt ENP).

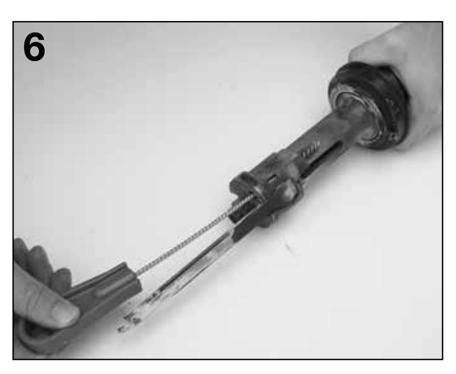


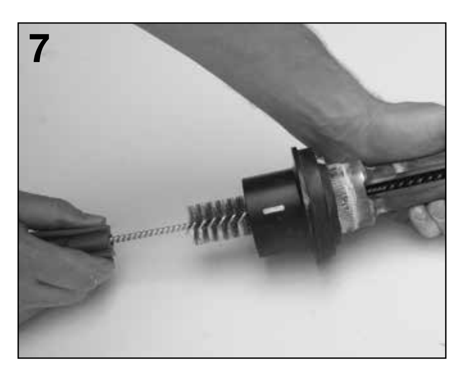

Retirer le piston en dégageant le levier du cliquet.



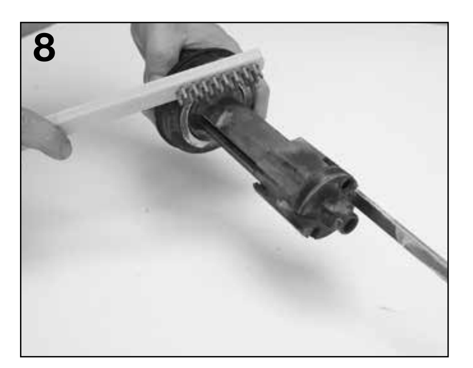

Retirer de la même manière le manchon du piston.




Brosser l'intérieur du manchon de piston en portant une attention particulière à l'orifice du réglage de puissance et à la chambre de combustion.




Brosser l'extérieur du manchon de piston.




Brosser l'intérieur de l'outil.




Secouer l'outil afin d'en déloger les accumulations de calamine.







Réintroduire le manchon de piston.




Remettre en place le piston.




Remettre en place la butée*.




Réintroduire l'embase et la visser en place.




Glisser le chargeur dans son logement.

* On doit vérifier quotidiennement les butées de piston afin de s'assurer qu'elles sont en bon état de marche. L'utilisation de butées usées ou de pièces provenant d'un autre appareil peut endommager l'outil et nécessiter son envoi à un centre de réparation Hilti.

## 4.2 Réparation et dépannage sur place du DX 860-HSN

Le DX 860-HSN est l'outil optimal pour les travaux en série dans les solives composées et l'acier mince (limite de service : solive ou poutre de 3/8 po d'épaisseur). En raison du volume extrêmement élevé de fixateurs qui est enfoncé lors de travaux types, on doit remplacer périodiquement les pièces d'usure. Voici les pièces d'usure courantes :

Ensemble piston et butée DX 860-HSN (code **284990**)
Dispositif de retenue de piston HSN (code **380625**)
Tige et ressort pression HSN (code **380624**)
Collier et vis du manchon des billes HSN (code **380612**)

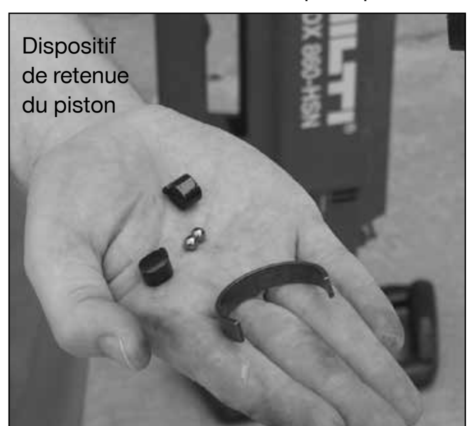
### 4.2.1 Remplacement des pistons et des butées

Les pistons et les butées sont vendus en bloc et doivent généralement être remplacés toutes les 6 000 à 10 000 fixations, tout dépendant du type de travail, du fixateur et de la cartouche utilisés ainsi que de la fréquence de nettoyage et de lubrification. L'ensemble piston et butée (pièces de rechange) est facile à remplacer : il suffit de retirer l'ancien piston du guide-fixateur, de détacher la butée du guide-fixateur, puis de poser les nouvelles pièces. Ce processus est décrit en détail à la section 4.1.

### 4.2.2 Remplacement des dispositifs de retenue du piston

Comme le nom l'indique, le dispositif de retenue du piston maintient le piston à la bonne position pendant qu'il enfonce le fixateur. Le dispositif de retenue du piston dure en moyenne le temps de 20 000 fixations, selon les variables indiquées plus haut. Normalement, on sait que cet ensemble de pièces est brisé lorsque le collier fend et se détache du guide-fixateur, permettant ainsi aux billes de se déloger.

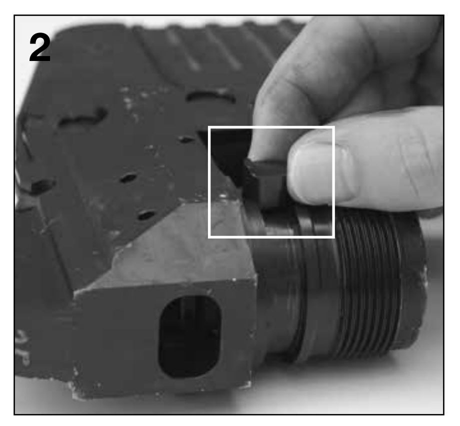
Ces composants sont faciles à remplacer :


Dispositif de retenue du piston

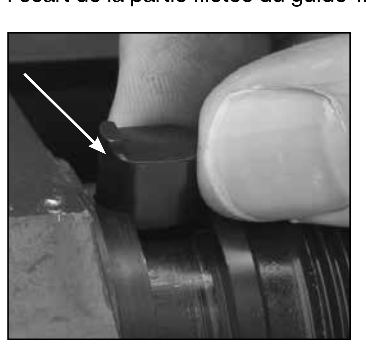
**Réparation sur place du DX 860-HSN**



Replacer les billes (une de chaque côté de la partie filetée du guide-fixateur).

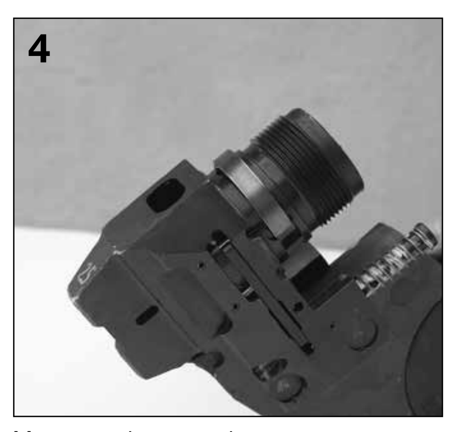


Poser un chapeau sur chacune des billes (soit un de chaque côté) en l'orientant à l'écart de la partie filetée du guide-fixateur.


Patte en saillie orientée vers le haut, à l'écart de la partie filetée.



Poser le dispositif de retenue par-dessus le montage.

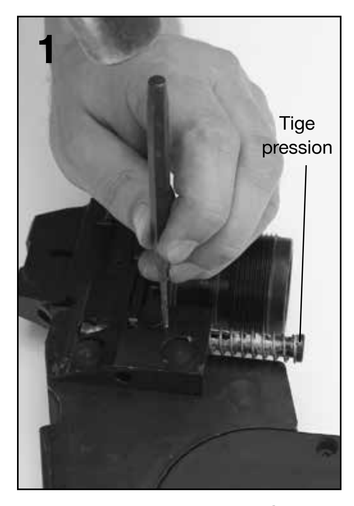


Mettre en place avec les pouces.

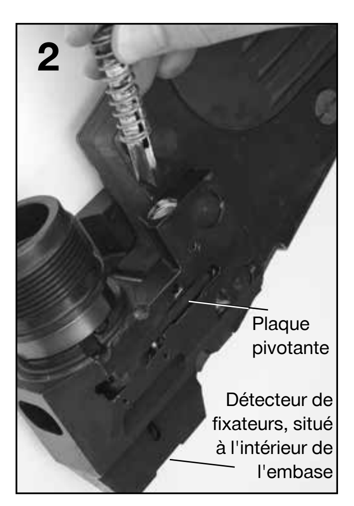


## 4.2.3 Remplacement de la tige pression

La tige pression agit sur la plaque pivotante qui, à son tour, agit sur le détecteur de fixateurs (voir les illustrations ci-dessous), dont le rôle est de prévenir le déclenchement de l'outil si aucun fixateur n'est chargé. La tige pression dure en moyenne le temps de 20 000 fixations avant de nécessiter un remplacement. C'est une réparation facile :




Extraire la vieille clavette à l'aide d'un poinçon de 3/32 po.




Retirer la tige pression (à moins qu'elle se soit délogée en brisant).




Placer la nouvelle tige pression avec la partie en biseau orientée vers la plaque pivotante (le ressort s'adapte sur la tige pression).




Insérer la nouvelle clavette à l'aide du poinçon.

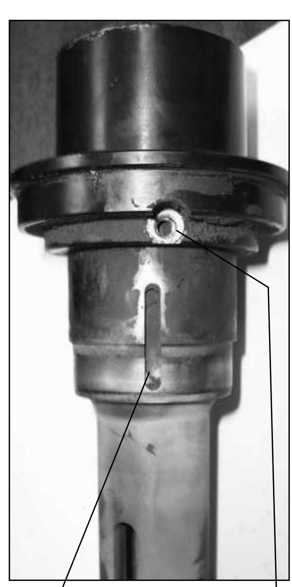
## 4.2.4 Remplacement du collier et de la vis du manchon des billes

En général, le collier et la vis du manchon des billes brisent lorsque la vis se desserre ou qu'elle arrache les filets du collier. Leur réparation est facile :

1. Retirer l'embase et le piston.
2. Retirer le manchon de piston en dégageant le levier du cliquet.
3. Retirer la vis (si elle est encore en place).
4. Retirer le collier de l'outil.
5. Placer le nouveau collier sur l'outil.
6. Poser la vis.
7. Vaporiser de l'adhésif Loctite bleu sur l'intérieur de la vis.
8. Replacer l'embase dans l'outil.

REMARQUE : Le collier doit être en mesure de se déplacer dans la glissière. S'il ne le fait pas, cela signifie qu'il y a un blocage. Afin de prévenir cela, garder cette zone exempte de toute saleté.




L'opérateur qui maîtrise ces réparations de base est en mesure de résoudre la majorité des problèmes d'entretien courants qui surviennent avec le DX 860-HSN.

## 4.2.5 Dépannage du DX 860-HSN

L'outil peut également parfois cesser de fonctionner en raison de l'usure de certaines pièces. La section ci-après présente les problèmes les plus courants ainsi que leurs solutions.

**1. L'outil ne se comprime pas à fond.**

Cela signifie que le détecteur de fixateurs n'a pas détecté de fixateurs dans l'embase. S'assurer qu'un nombre suffisant de fixateurs sont chargés dans l'outil. Il arrive parfois que des corps étrangers bloquent le détecteur de fixateurs. Vérifier que l'embase est propre, bien lubrifiée et qu'il ne s'y trouve aucun corps étranger. Vérifier également que les bandes de fixateurs groupés ne sont pas brisées. Lorsque cela se produit, le mécanisme peut coincer, ce qui peut empêcher l'alimentation correcte des fixateurs dans l'outil.

# 4.2.5 Dépannage du DX 860-HSN (suite)

**2. L'outil se comprime à fond, mais il ne se déclenche pas.**

La première chose à faire est de s'assurer que les cartouches sont chargées et alignées correctement. Il suffit parfois de faire avancer un peu les cartouches manuellement (pousser légèrement la bande de cartouches jusqu'à ce qu'elle s'engage dans le détecteur).

Cette situation peut également être causée par le fait qu'il n'y a pas assez de fixateurs dans le chargeur. L'outil DX 860-HSN est alimenté par gravité. Remplir le chargeur de fixateurs et essayer de faire une autre fixation. Si cela ne fonctionne pas, s'assurer que la « fenêtre » sur l'avant de l'outil est fermée. Si elle est ouverte, la fermer et essayer de faire une autre fixation.

Une autre cause possible est un fixateur coincé. S'assurer qu'aucun fixateur n'est coincé dans l'embout de l'embase. Le plus souvent, si le fixateur coince, c'est parce que l'opérateur a raté le matériau support et qu'il continue d'utiliser l'outil. Or, lorsque le fixateur ne se fixe pas au matériau support, il peut rester logé dans l'embase. Les ratés successifs empirent ce problème. Si des fixateurs sont logés dans l'embout de l'embase, décharger l'outil, retirer l'embase, tourner la plaque pivotante de manière à déplacer le détecteur de fixateurs, puis forcer les fixateurs coincés hors de l'embase à l'aide du piston de l'outil.

**2a.** La plaque pivotante peut également empêcher l'outil de décharger. S'assurer que la tige pression agit bien sur la plaque pivotante et que cette dernière agit bien sur le détecteur de fixateurs. Si l'on soupçonne que le détecteur de fixateurs ou la plaque pivotante empêche la mise à feu, il suffit souvent de nettoyer ces composants et de les lubrifier. Si la plaque pivotante est brisée, envoyer l'outil au service de Réparation d'outils de Hilti.

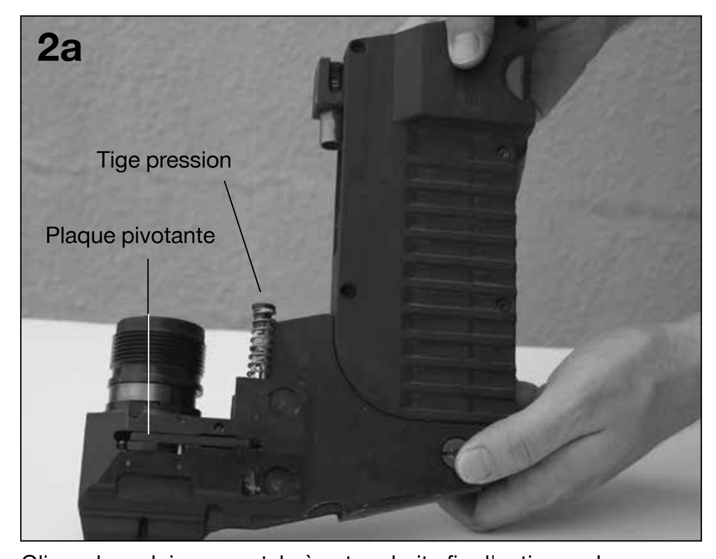
Le bris de pièces d'usure peut également empêcher l'outil de décharger. Vérifier l'état de toutes les pièces d'usure et les remplacer si nécessaire.







L'outil se comprime à fond, mais il ne décharge pas.




Glisser le racloir ou un stylo à cet endroit afin d'actionner le détecteur de fixateurs dans le canon de l'outil et d'éliminer les corps étrangers.

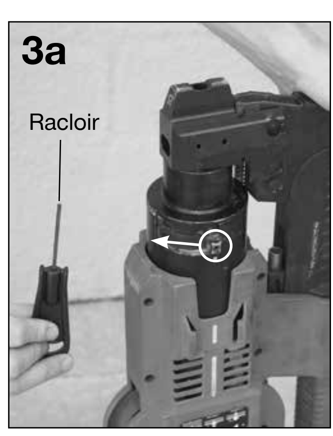
**3. L'outil coince lorsqu'on le comprime.**

Le piston est probablement coincé dans la butée de l'outil. Pour corriger ce problème, tourner le levier situé du côté opposé au cliquet de l'outil, ce qui dégage le piston (voir les illustrations ci-dessous). Retirer ensuite l'embase, puis retirer le piston et la butée avec soin, car l'outil peut être très chaud, et les remplacer.

Ce problème peut également survenir si l'outil est déchargé sans butée. Cela ferait en sorte que le piston dépasse l'embase, causant à celle-ci des dommages importants. Si cela se produit, décharger l'outil et tenter de déloger soigneusement le piston en cognant l'outil contre une poutre en acier ou en cognant avec un marteau sur le piston afin de le faire rentrer dans l'embase. Après coup, retirer l'embase, installer un nouveau piston et une nouvelle butée, puis vérifier si l'embase est endommagée.




Outil coincé en position comprimée.




Tourner le levier afin de dégager le cliquet.










Levier du cliquet

Une fois le cliquet dégagé, on peut enlever l'embase.

## 4.3 Réparation et dépannage sur place du DX 860-ENP-L

Les seules pièces de rechange du DX 860-ENP-L pouvant être remplacées au chantier sont le piston et la bague d'arrêt. Ceux-ci durent en moyenne le temps de 5 000 à 7 000 fixations, tout dépendant des variables présentées plus haut. Le code de la bague d'arrêt et du piston est **384948**.

Ensemble piston et bague d'arrêt DX 860-ENP-L (code **384948**)

Il est très important d'utiliser exclusivement l'ensemble piston et bague d'arrêt indiqué ci-dessus. L'utilisation de tout autre piston ou bague d'arrêt, notamment les X-76-P-ENP ou l'ensemble piston et butée de rechange X-76 PTR, peut causer des dommages importants à l'outil.

Le DX 860-ENP-L peut cesser de fonctionner pour plusieurs raisons; voici les causes les plus fréquentes de ces pannes et les correctifs à apporter.

**1. L'outil ne fait pas avancer les cartouches.**

Vérifier que les cartouches sont bien alignées; tenter de faire avancer manuellement la bande de cartouches en la poussant dans l'outil jusqu'à ce qu'un déclic se fasse sentir lorsqu'elle passe dans le détecteur. Si cela ne règle pas le problème, tenter de nettoyer l'outil après en avoir retiré la bande de cartouches. S'il est impossible de déloger la bande de cartouches, communiquer avec le gérant de comptes Hilti pour obtenir de l'aide.

Si le problème persiste, l'outil doit être envoyé à un centre de réparation Hilti pour une révision.

**2. L'outil ne fait pas avancer les fixateurs.**

Si une fixation est effectuée très près d'un mur, il est possible que celui-ci empêche la bande qui tient les fixateurs groupés de sortir de l'outil.

À l'occasion, les fixateurs peuvent rester coincés dans l'embase. Si c'est le cas, démonter cette dernière et déloger l'élément coincé. Nettoyer l'embase, remonter l'outil et poursuivre la fixation.

**4.4 Nettoyage et entretien du DX 460-SM**

## 4.4 Nettoyage et entretien du DX 460-SM

Pour nettoyer le DX 460-SM, suivre les instructions illustrées ci-dessous :



Appuyer sur la manette de dégagement et dévisser le guide-fixateur.



Retirer le guide-fixateur.



Retirer le piston.



Retirer l'amortisseur*.



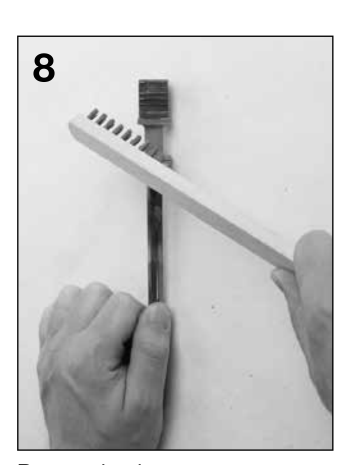
Brosser l'intérieur du manchon de piston.



Retirer le manchon de piston du dispositif de rappel à gaz en appuyant sur le bouton de blocage situé à l'avant de la poignée.



Dévisser le manchon de piston du dispositif de rappel à gaz.



Brosser le piston.

* On doit vérifier quotidiennement les amortisseurs afin de s'assurer qu'ils sont en bon état de marche. L'utilisation d'un amortisseur usé ou de pièces provenant d'un autre appareil peut endommager l'outil et nécessiter son envoi à un centre de réparation Hilti.



## Nettoyage et entretien du DX 460-SM (suite)




Brosser la chambre de combustion et l'orifice du réglage de puissance.




Brosser la glissière des cartouches.

### 4.5 Entretien et réparation sur place du DX 76-MX

## 4.5.1 Nettoyage et entretien du DX 76-MX

Pour nettoyer le DX 76-MX, suivre les instructions illustrées ci-dessous.




Dévisser le chargeur.



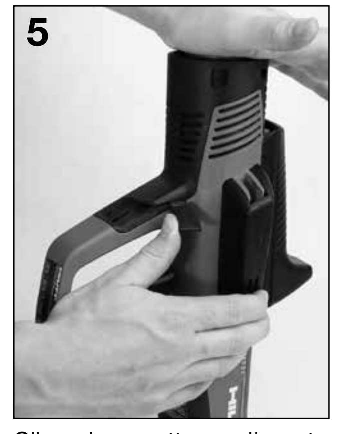

Retirer le chargeur.




Retirer le piston.




Retirer la bague d'arrêt.




Glisser la manette vers l'avant.




Retirer le manchon de piston.




Brosser l'extérieur du manchon de piston.




Brosser l'intérieur du manchon de piston.

**Hilti. Plus performant. Plus durable.**

# Nettoyage et entretien du DX 76-MX (suite)



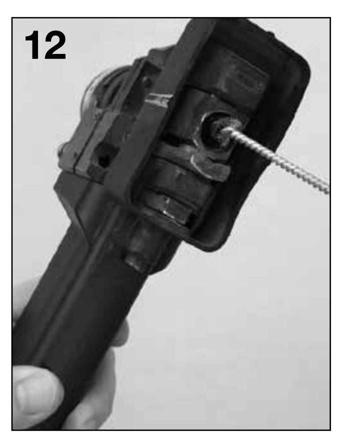
Brosser la chambre de combustion.



Brosser l'orifice du réglage de puissance.



Brosser le piston.



Brosser l'intérieur du guide-fixateur.



S'assurer que le guide-fixateur est nettoyé à fond.

* On doit vérifier quotidiennement les bagues d'arrêt afin de s'assurer qu'elles sont en bon état de marche. L'utilisation d'une bague d'arrêt usée ou de pièces provenant d'un autre appareil peut endommager l'outil et nécessiter son envoi à un centre de réparation Hilti.



**Montage**

S'assurer que la manette d'armement est complètement avancée, puis introduire le manchon de guide-piston dans l'outil (la glissière doit être orientée vers le haut, comme le montre l'illustration ci-dessous) en prenant soin de le comprimer à fond, puis replacer la manette adjacente à la détente.



Introduire le manchon de piston dans l'outil.



Introduire le piston dans l'outil.



Réintroduire la bague d'arrêt dans le chargeur.



Réinstaller le chargeur (guide-fixateur) en le vissant à droite jusqu'à la butée.

Il est important d'utiliser exclusivement le lubrifiant aérosol Hilti, car il a été conçu spécialement pour être utilisé dans les pistolets de scellement à poudre Hilti. Les bagues d'arrêt, butées et pistons sont les principales pièces d'usure; on doit les remplacer environ toutes les 5 000 à 10 000 fixations (outil DX 860-HSN) ou toutes les 5 000 à 7 000 fixations (outils ENP). Le piston de l'outil DX 460-SM est vendu séparément des bagues d'arrêt; on doit le remplacer toutes les 5 000 à 10 000 fixations. L'amortisseur de l'outil DX 460-SM doit être remplacé beaucoup plus souvent, soit dès qu'il présente des déformations.

On doit vérifier quotidiennement les amortisseurs afin de s'assurer qu'ils sont en bon état de marche. L'utilisation d'un amortisseur usé ou de pièces provenant d'un autre appareil peut créer un risque pour la sécurité, peut endommager l'outil et nécessiter son envoi à un centre de réparation Hilti.

## 4.5.2 Réparation et dépannage sur place du DX 76-MX

On doit prendre soin de choisir le bon piston, car les outils DX 76 standard et DX 76-MX utilisent des pistons tout à fait différents. Par ailleurs, on ne doit pas confondre ces pistons avec ceux du DX 860-ENP-L, qui sont très similaires. Pour obtenir des renseignements sur les commandes, consulter le Catalogue des produits Hilti.

Comme pour le DX 860-ENP-L, ces composants durent généralement environ le temps de 5 000 à 7 000 fixations.

## 4.6 Réparation sur place impossible

Lorsqu'un outil tombe en panne, Hilti comprend l'importance de le renvoyer rapidement au chantier. Si une panne ne peut être réparée au chantier, plusieurs choix se présentent en fonction du modèle de l'outil utilisé et selon qu'il a été loué, acheté ou acquis dans le cadre du programme de Gestion de parcs d'outils.

### Procédure de réparation de Hilti*

Si l'appareil a été obtenu par l'entremise du service d'utilisation à la demande (UoD), il suffit d'appeler le service à la clientèle Hilti pour demander un outil de remplacement. Un outil de remplacement sera expédié sans frais à l'utilisateur pour livraison le lendemain (lorsque disponible), sauf indication contraire. C'est toujours une bonne idée d'appeler son représentant Hilti, car il peut être en mesure d'aider à réparer l'outil ou à obtenir un remplacement. En général, il faut un ou deux jours ouvrables pour remplacer un outil obtenu en vertu de ce service. Après avoir demandé l'outil de remplacement, il est important de renvoyer l'outil en panne à Hilti en utilisant les étiquettes d'expédition fournies par le représentant du service à la clientèle.

Si l'outil a été acheté directement ou obtenu dans le cadre de la gestion de parcs d'outils Hilti, veuillez suivre ces étapes :

1. **Appelez** le service à la clientèle Hilti (1-800-879-8000 aux É.-U.; 1-800-363-4458 au Canada).
2. **Répondez à** quelques questions simples; une étiquette d'expédition prépayée vous est ensuite transmise en quelques minutes par télécopieur ou par courriel.
3. **Emballez votre outil** pour l'expédition, apposez l'étiquette d'expédition prépayée sur la boîte et remettez l'outil emballé à votre livreur ou déposez-le au comptoir de livraison le plus proche. (États-Unis – expédition par UPS; Canada – les méthodes d'expédition varient selon la région.)

**Hilti se donne comme objectif de réparer l'outil et de vous le rendre dans un délai de 5 jours ouvrables.**

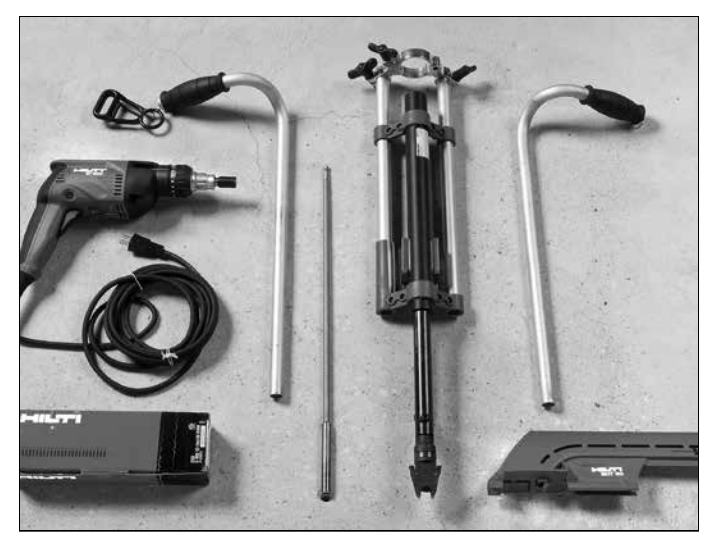
***** Ces procédés et services sont en vigueur au 12/2013 et peuvent changer sans préavis. Pour connaître les détails actuels du programme, prière de communiquer avec Hilti.

## 4.7 Mode d'emploi de l'outil de fixation vertical des tabliers SDT 5

### 4.7.1 Assemblage du système de fixation vertical des tabliers SDT 5/ST 1800

Illustré avec la visseuse ST 1800 pour plus de clarté. La procédure est similaire avec la ST 1800-A18. Les composants du système SDT 5/ST 1800 sont les suivants :

- Châssis SDT
- Poignées
- Chargeur
- Arbre d'entraînement avec son embout
- Visseuse à couple variable ST 1800
- Fixateurs groupés



**Étape 1 :** Monter les poignées. Ouvrir les attaches papillon extérieures. Glisser les poignées dans le châssis. Si l'outil est neuf, cela peut exiger que l'on tourne doucement les poignées.




Monter les poignées.

**Étape 2 :** Ajuster la hauteur des poignées. On peut monter ou baisser les poignées en fonction de la taille de l'opérateur. On recommande d'en régler la hauteur de manière que l'opérateur puisse les tenir avec les bras presque complètement allongés le long de son corps. Cela lui permet d'utiliser son poids pour aider à la pose des fixateurs. Cette méthode aide également à réduire la fatigue aux bras et à accroître la productivité.




Adapter la hauteur des poignées à la taille de l'opérateur.

**Étape 3 :** Installer le chargeur. Il suffit de le presser contre le châssis. Il s'attache au-dessus de la zone d'alimentation et en dessous, comme il est illustré.

À noter que le chargeur est réversible. Si on l'installe de la manière illustrée, il est orienté vers l'intérieur. Pour l'orienter vers l'extérieur, il suffit de tourner les poignées.

- Certains opérateurs préfèrent installer le chargeur à l'intérieur, car ils trouvent qu'il est ainsi plus facile de recharger l'outil et de voir le nombre de vis qu'il reste.
- D'autres le préfèrent à l'extérieur, où ils ne risquent pas de le détacher accidentellement en le frappant du genou.




Installer le chargeur.

**Étape 4 :** Fixer l'arbre d'entraînement avec embout à la visseuse à couple variable ST 1800. Repousser le dispositif de retenue de la manière illustrée, puis insérer l'arbre d'entraînement.




Insérer l'arbre d'entraînement avec l'embout dans la ST 1800.

À noter que cette illustration montre la ST 1800 sans son manchon antipoussière. Il n'est pas nécessaire d'enlever ce manchon. Celui-ci recouvre la pièce métallique argentée qui est visible à droite sur l'illustration 4. L'illustration qui se trouve dessous montre l'outil avec le manchon antipoussière installé.

Il est nécessaire d'enlever le manchon antipoussière seulement si l'opérateur prévoit utiliser l'outil à la main avec un limiteur de profondeur.



ST 1800 avec manchon antipoussière

**Étape 5 :** Installer la ST 1800 dans le SDT 5. Desserrer l'attache papillon du centre de manière à permettre au châssis de s'ouvrir. Une fois l'arbre d'entraînement avec l'embout installé dans la ST 1800, glisser l'outil dans le châssis.

**Étape 6 :** Refermer le collier et fixer l'outil en serrant l'attache papillon. À noter que l'on recommande fortement d'orienter la ST 1800 de la manière indiquée à la figure 6. L'opérateur a ainsi accès à l'inverseur et au blocage de la détente.

Lorsque l'inverseur est enfoncé, comme il est illustré, l'opérateur sait que l'outil est en marche avant.

**Étape 7 :** Passer le cordon de l'outil dans le passant. Faire une petite boucle, la passer dans l'ouverture ovale inférieure et l'accrocher sur le crochet.

**Étape 8 :** Préparer les fixateurs groupés en ouvrant la boîte au niveau de la ligne perforée. Cela permet à l'opérateur de glisser la boîte dans une poche de sa ceinture à outils.

**Étape 9 :** Charger les vis dans le chargeur. Saisir une bande de fixateurs groupés et en introduire une extrémité dans le chargeur (la pointe des vis étant orientée à l'écart de l'outil). Vérifier que la bande est insérée à fond. Il peut être nécessaire d'agiter doucement le chargeur afin que toutes les vis y glissent. Retirer la bande plastique une fois que toutes les vis ont été chargées. Placer une seconde bande dans le chargeur. Cette bande doit rester en place dans le chargeur. On peut charger jusqu'à 50 vis à la fois dans le chargeur. Une fois que le chargeur a été vidé, retirer les bandes plastiques vides et recharger l'outil.

À noter que les bandes n'ont pas de haut ou de bas : l'une ou l'autre extrémité peut être introduite dans le chargeur.



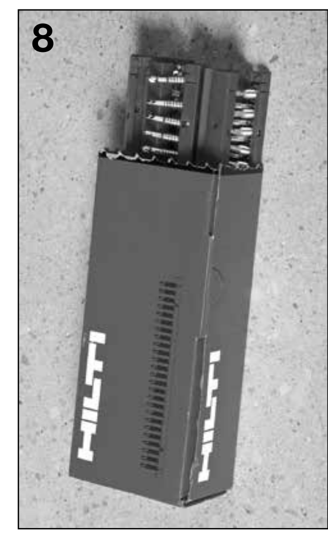
Glisser l'arbre d'entraînement avec l'embout dans le manchon et installer la ST 1800 dans le châssis.



Refermer le collier et fixer l'outil en place en serrant l'attache papillon.



Passer le cordon dans le passant.



Ouvrir l'extrémité perforée de la boîte de fixateurs pour un accès facile.



Charger jusqu'à 50 fixateurs dans le chargeur.



La seconde bande reste dans le chargeur.

**Hilti. Plus performant. Plus durable.**

## 4.7.2 Fixation à l'aide du système de fixation vertical des tabliers SDT 5/ST 1800

Illustré avec la visseuse ST 1800 pour plus de clarté. Le montage est légèrement différent avec la ST 1800-A18. Veuillez consulter le Manuel du propriétaire ou le Catalogue des produits pour les détails. L'illustration ci-dessous montre la position d'utilisation recommandée pour le SDT 5. L'opérateur peut ainsi garder son équilibre.

Pour commencer le vissage : Vérifier que la visseuse ST 1800 est réglée en marche avant (l'inverseur est enfoncé vers le côté droit de l'outil).

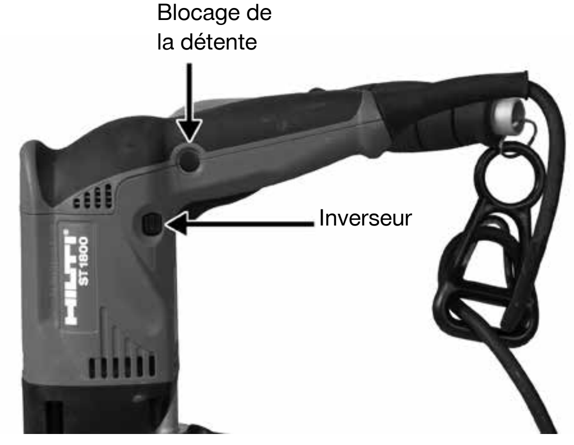
Si aucune vis n'est visible dans l'embout du SDT 5, comprimer une fois l'outil de manière à alimenter une vis du chargeur vers la chambre de vissage. Lorsqu'une vis est visible, l'opérateur est prêt à couturer les panneaux. (Chaque fois qu'une vis ou un fixateur SLC ne se visse pas à fond ou se déloge, il est nécessaire de recharger : comprimer doucement l'outil une seule fois, puis reprendre le travail.)

Pour démarrer la ST 1800 : Appuyer sur la détente et enfoncer le bouton de blocage de manière que la visseuse fonctionne en continu.

Tenir confortablement les poignées du SDT 5. Il est recommandé d'utiliser les nervures du panneau de tablier métallique comme butée de vissage. Cela diminue le risque que l'outil ne glisse, particulièrement sur les tôles mouillées. Le vissage peut maintenant commencer.



Position recommandée : Bras allongés et légèrement repliés, mains tenant confortablement les poignées, pieds écartés à la même distance que les épaules et l'un d'eux légèrement avancé.




Inverseur et blocage de la détente facilement accessibles.



Embout du SDT 5 avant la première compression : aucune vis n'est présente dans la chambre de vissage.



Embout du SDT 5 après la première compression : l'outil est chargé et prêt à couturer les panneaux.



Utiliser les nervures du tablier comme butée de vissage afin de réduire le risque que l'outil ne glisse.

À noter qu'il est possible de tourner l'embout sur 90 degrés. Il suffit de le tenir solidement entre ses chaussures et de tourner le SDT 5 sur 90 degrés à droite ou à gauche.



Le SDT 5 a une cadence d'utilisation différente des outils DX 860. Le comprimer en douceur et uniformément. Laisser son corps accomplir le travail. Adopter une cadence régulière qui permet à l'outil d'alimenter et de fixer correctement les vis. L'illustration ci-contre montre plusieurs fixations. L'espacement des fixateurs dépend des exigences de chaque projet.



L'espacement des fixations varie selon les exigences de chaque projet.

## 4.7.3 Réglage du limiteur de couple

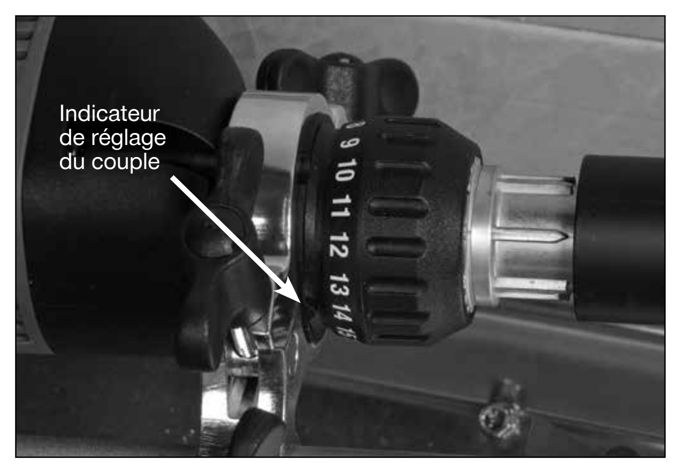
La ST 1800 est dotée d'un limiteur de couple à 18 positions. Pour réaliser une bonne fixation, il est essentiel que ce limiteur soit réglé correctement, sans quoi il y a risque de survissage. Les filets du fixateur peuvent ainsi être arrachés, ce qui en réduit sensiblement la capacité de charge.

Une petite patte noire sur le dessus de la ST 1800 indique le réglage du limiteur de couple.

En règle générale, les fixateurs n° 10 exigent un réglage entre 11 et 13 et les fixateurs n° 12, un réglage entre 13 et 15. Le réglage exact dépend des particularités de la tâche.

| Fixateur | Réglage du couple[1] |
|---|---|
| SLC1 (vis de couturage 1) | 8 à 10 |
| SLC2 (vis de couturage 2) | 12 à 14 |
| Vis de couturage n° 10 x 3/4 po HWH3 | 10 et 12 |
| Vis groupées n° 12 x 7/8 po HWH4 | 11 à 13[2] |

1 Plage normale de réglage du limiteur de couple.
2 Plage normale de réglage du limiteur de couple convenant aux travaux de couturage. Pour la fixation des solives composées, le réglage du couple peut être plus élevé et dépend de l'épaisseur de l'acier.



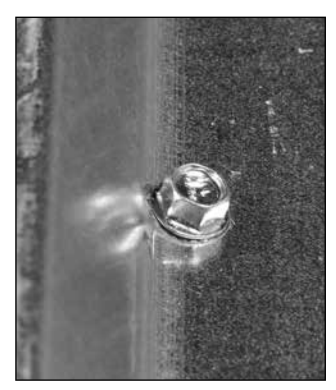

L'indicateur de réglage du couple est une patte noire située sur le dessus de l'outil.

Il est recommandé de commencer au réglage le plus bas et de l'augmenter d'une position à la fois. Un couple trop faible entraînera la saillie du fixateur. Si la vis est en saillie, augmenter le réglage du couple d'une position et en poser une autre. Répéter ce réglage jusqu'à ce que le fixateur s'enfonce complètement et que le limiteur de couple se dégage. Un grincement se fait entendre à la fin de chaque fixation, ce qui signifie que le limiteur de couple s'est dégagé.

Si le fixateur s'enfonce complètement sans que le grincement se fasse entendre, cela signifie que le réglage est trop élevé. Cela signale également que le fixateur est surenfoncé; il est possible que ses filets aient été arrachés et que la fixation ne soit pas fiable. Si cela se produit, réduire le réglage d'une position et poser un nouveau fixateur. Répéter ce réglage jusqu'à ce que le dégagement du limiteur de couple se fasse entendre après chaque fixation. Le réglage du couple est correct lorsque la vis est complètement enfoncée et que le dégagement du limiteur de couple se fait entendre.



Saillie du fixateur : Le réglage du couple est trop bas. L'augmenter d'une position et poser un autre fixateur.



Fixateur posé correctement : Le réglage du couple est le bon lorsque la tête du fixateur serre la tôle et que le limiteur de couple se dégage.

## 4.7.4 Dégagement d'un blocage

Les blocages surviennent à l'occasion lorsqu'on utilise normalement le SDT 5. C'est souvent ce qui se produit lorsqu'on veut travailler trop vite. Une cadence de travail trop rapide peut entraîner l'actionnement inopiné du mécanisme d'alimentation, ce qui fait que plusieurs fixateurs se trouvent dans la chambre de vissage.

Il est important d'adopter une cadence de travail uniforme et régulière.

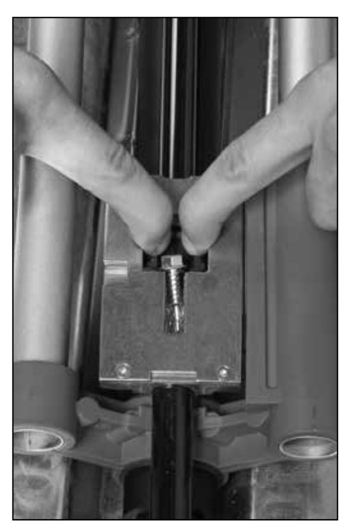
Si un blocage survient, débrancher le cordon d'alimentation de l'outil, retirer le chargeur et inspecter la zone d'alimentation.

Enlever les vis en les sortant par le haut. Il peut s'avérer nécessaire d'ouvrir le mors de la zone d'alimentation. Il suffit d'en repousser les éléments avec les doigts.

Prendre tout le temps nécessaire pour déloger les blocages. Ne pas utiliser un outil, comme un tournevis, pour extraire les fixateurs, car cela pourrait endommager de façon permanente le mécanisme d'alimentation.



Chambre de vissage bloquée.



Ouverture du mors dans la surface d'alimentation afin de déloger les fixateurs coincés.

## 4.7.5 Déchargement des fixateurs

Une fois les travaux terminés, il peut être souhaitable de retirer les fixateurs de l'outil. Pour dégager la chambre de vissage, il suffit de comprimer les deux côtés de l'embout de manière à ouvrir le mors. Le fixateur chargé devrait tout simplement tomber.

Si d'autres fixateurs doivent être retirés du chargeur, détacher simplement celui-ci du châssis de l'outil. Introduire complètement une bande plastique vide à l'extrémité du chargeur, puis retourner le tout. Il peut être nécessaire de secouer doucement le chargeur afin de faire glisser les vis dans la bande plastique. Une fois que tous les fixateurs sont dans la bande plastique, retirer celle-ci du chargeur.

Pour toute question, veuillez communiquer avec Hilti au 1-800-879-8000 (États-Unis) ou au 1-800-363-4458 (Canada).



Pour dégager l'embout, comprimer les deux côtés.



Pour retirer les fixateurs, introduire une bande plastique dans le chargeur et retourner celui-ci.



# 3.5.1 Conception-calcul et sélection des fixateurs de tôlerie

## 3.5.1.4 Proposition de devis pour tablier de toit

Gérant de comptes Hilti : Date :

Téléphone : DDAATT :

Installateur de tablier : Ingénieur régional externe de Hilti :

Personne-ressource (nom, prénom) : Téléphone :

Installateur formé par Hilti : I Oui I Non, veuillez inscrire la formation au calendrier Télécopieur/courriel :

Ingénieur responsable : Personne-ressource (nom, prénom) :

Téléphone : Télécopieur/courriel :

Nom du projet : Code postal du projet :

Superficie totale : Fabricant des tôles :

Code du bâtiment : ☐ IBC 2012 ☐ IBC 2009 ☐ IBC 2006 ☐ Autre Code de référence : ☐ SDI ☐ ICC-ES ☐ ICTAB ☐ Autre

Destinataire de la proposition : ☐ Installateur de tablier ☐ Gérant de comptes ☐ Autre : ____________________

**Zone** _______ **Portée des supports (pi)** _______ **Acier support** Solive composée ☐ Profilé ☐ **Résistance au cisaillement calculée du diaphragme (plf)** ________

Ossature supp. : ☐ X-ENP-19 ☐ X-EDN19/X-EDNK22 Recouvr. lat. supp. : ☐ Hilti SLC ☐ Vis nº 10 ☐ Vis nº 12 ☐ Embossage ☐ Système d'embossage exclusif ☐ Exposition aux intempéries

| Type de tablier | Calibre de tôle | Type d'ossature | Patron d'ossature | | Type de recouvr. lat. | Patron de recouvr. lat. | Épaiss. support |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ☐ B (1,5 po) | ☐ 24 | ☐ 1/2 po PW | ☐ 36 / | ☐ 9 | ☐ Vis nº 10 | ☐ _____/portée | ☐ < 3/16 po |
| ☐ BI (1,5 po) | ☐ 22 | ☐ 5/8 po PW | ☐ 30 / | ☐ 7 | ☐ Vis nº 12 | ☐ _____(po) entraxe | ☐ 3/16 po |
| ☐ N (3 po) | ☐ 20 | ☐ 3/4 po PW | ☐ 24 / | ☐ 5 | ☐ Embossage | | ☐ 1/4 po |
| ☐ Autre | ☐ 18 | ☐ Vis nº 12 ou nº 14 | ☐ __ / | ☐ 4 | ☐ Soudure linéaire supérieure_______ (po) | | ☐ 5/16 po |
| | ☐ 16 | ☐ Autre | | ☐ 3 | ☐ Système d'embossage exclusif | | ☐ 3/8 po |
| | | | | ☐ __ | ☐ Autre | | ☐ > 3/8 po |

**Zone** _______ **Portée des supports (pi)** _______ **Acier support** Solive composée ☐ Profilé ☐ **Résistance au cisaillement calculée du diaphragme (plf)** ________

Ossature supp. : ☐ X-ENP-19 ☐ X-EDN19/X-EDNK22 Recouvr. lat. supp. : ☐ Hilti SLC ☐ Vis nº 10 ☐ Vis nº 12 ☐ Embossage ☐ Système d'embossage exclusif ☐ Exposition aux intempéries

| Type de tablier | Calibre de tôle | Type d'ossature | Patron d'ossature | | Type de recouvr. lat. | Patron de recouvr. lat. | Épaiss. support |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ☐ B (1,5 po) | ☐ 24 | ☐ 1/2 po PW | ☐ 36 / | ☐ 9 | ☐ Vis nº 10 | ☐ _____/portée | ☐ < 3/16 po |
| ☐ BI (1,5 po) | ☐ 22 | ☐ 5/8 po PW | ☐ 30 / | ☐ 7 | ☐ Vis nº 12 | ☐ _____(po) entraxe | ☐ 3/16 po |
| ☐ N (3 po) | ☐ 20 | ☐ 3/4 po PW | ☐ 24 / | ☐ 5 | ☐ Embossage | | ☐ 1/4 po |
| ☐ Autre | ☐ 18 | ☐ Vis nº 12 ou nº 14 | ☐ __ / | ☐ 4 | ☐ Soudure linéaire supérieure_______ (po) | | ☐ 5/16 po |
| | ☐ 16 | ☐ Autre | | ☐ 3 | ☐ Système d'embossage exclusif | | ☐ 3/8 po |
| | | | | ☐ __ | ☐ Autre | | ☐ > 3/8 po |

**Zone** _______ **Portée des supports (pi)** _______ **Acier support** Solive composée ☐ Profilé ☐ **Résistance au cisaillement calculée du diaphragme (plf)** ________

Ossature supp. : ☐ X-ENP-19 ☐ X-EDN19/X-EDNK22 Recouvr. lat. supp. : ☐ Hilti SLC ☐ Vis nº 10 ☐ Vis nº 12 ☐ Embossage ☐ Système d'embossage exclusif ☐ Exposition aux intempéries

| Type de tablier | Calibre de tôle | Type d'ossature | Patron d'ossature | | Type de recouvr. lat. | Patron de recouvr. lat. | Épaiss. support |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ☐ B (1,5 po) | ☐ 24 | ☐ 1/2 po PW | ☐ 36 / | ☐ 9 | ☐ Vis nº 10 | ☐ _____/portée | ☐ < 3/16 po |
| ☐ BI (1,5 po) | ☐ 22 | ☐ 5/8 po PW | ☐ 30 / | ☐ 7 | ☐ Vis nº 12 | ☐ _____(po) entraxe | ☐ 3/16 po |
| ☐ N (3 po) | ☐ 20 | ☐ 3/4 po PW | ☐ 24 / | ☐ 5 | ☐ Embossage | | ☐ 1/4 po |
| ☐ Autre | ☐ 18 | ☐ Vis nº 12 ou nº 14 | ☐ __ / | ☐ 4 | ☐ Soudure linéaire supérieure_______ (po) | | ☐ 5/16 po |
| | ☐ 16 | ☐ Autre | | ☐ 3 | ☐ Système d'embossage exclusif | | ☐ 3/8 po |
| | | | | ☐ __ | ☐ Autre | | ☐ > 3/8 po |

**Remarques**

Transmettre les formulaires remplis au Soutien technique de Hilti par télécopieur au numéro 918-459-3004 ou par courriel à l'adresse deck@Hilti.com.

**Hilti. Plus performant. Plus durable.**

## 3.5.1.5 Proposition de devis pour tablier de plancher

Gérant de comptes Hilti : | Date :

Téléphone : | DDAATT :

Installateur de tablier : | Ingénieur régional externe de Hilti :

Personne-ressource (nom, prénom) : | Téléphone :

Installateur formé par Hilti : ☐ Oui ☐ Non, veuillez inscrire la formation au calendrier | Télécopieur/courriel :

Ingénieur responsable : | Personne-ressource (nom, prénom) :

Téléphone : | Télécopieur/courriel :

Nom du projet : | Code postal du projet :

Superficie totale : | Fabricant des tôles :

Code du bâtiment : ☐ IBC 2012 ☐ IBC 2009 ☐ IBC 2006 ☐ Autre | Code de référence : ☐ SDI ☐ ICC-ES ☐ ICTAB ☐ Autre

Destinataire de la proposition : ☐ Installateur de tablier ☐ Gérant de comptes ☐ Autre : ____________

**Zone** _______ **Portée des supports (pi)** _______ **Acier support** Solive composée ☐ Profilé ☐ **Résistance au cisaillement calculée du diaphragme (plf)** ________

Ossature supp. : ☐ X-ENP-19 ☐ X-EDN19/X-EDNK22 Recouvr. lat. supp. : ☐ Hilti SLC ☐ Vis nº 10 ☐ Vis nº 12 ☐ Embossage ☐ Système d'embossage exclusif

| Type de tablier | Calibre de tôle | Type d'ossature | Patron d'ossature | Type de recouvr. lat. | Patron de recouvr. lat. | Épaiss. support |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ☐ B (1,5 po) | ☐ 28 | ☐ 1/2 po PW | ☐ 36 / ☐ 9 | ☐ Vis nº 10 | ☐ _____ /portée | ☐ < 3/16 po |
| ☐ BI (1,5 po) | ☐ 26 | ☐ 5/8 po PW | ☐ 30 / ☐ 7 | ☐ Vis nº 12 | ☐ _____ (po) entraxe | ☐ 3/16 po |
| ☐ N (3 po) | ☐ 24 | ☐ 3/4 po PW | ☐ 24 / ☐ 5 | ☐ Embossage | | ☐ 1/4 po |
| ☐ 2 po x 12 po | ☐ 22 | ☐ Vis nº 12 ou nº 14 | ☐ __ / ☐ 4 | ☐ Soudure linéaire supérieure____ (po) | | ☐ 5/16 po |
| ☐ 3 po x 12 po | ☐ 20 | ☐ Autre | ☐ 3 | ☐ Autre | | ☐ 3/8 po |
| ☐ 9/16 po | ☐ 18 | | ☐ __ | | | ☐ > 3/8 po |
| ☐ Autre | ☐ 16 | | | | | |

☐ Béton de densité normale . . . ☐ 3 000 psi
☐ Béton léger. . . . . . . . . . . . . . . ☐ 3 500 psi
☐ 4 000 psi

_________(pouces) d'épaisseur de béton sur la cannelure supérieure

☐ Béton isolant . . . . . . . . ☐ 130 psi

☐ Fonder les calculs sur les connecteurs de cisaillement présents dans les plans.
Tablier fixé selon un patron 36/4 et couturé par embossage à 36 po maximum d'entraxe.
Se reporter au rapport ICC-ES ESR-2197, tableaux 16 à 20, pour obtenir plus de renseignements.

Armature de cisaillement minimale du béton ☐ 0,00075 $b_w s^2$ ☐ 0,00025 $b_w s^2$

Entraxe minimal moyen des connecteurs de cisaillement ☐ 12 po ☐ 18 po ☐ 24 po ☐ 30 po ☐ 36 po

Treillis soudé minimal pour obtenir le cisaillement aux tableaux
☐ 6 x 6 – W 1,4 x W 1,4
☐ 6 x 6 – W 2,0 x W 2,0
☐ 6 x 6 – W 2,9 x W 2,9
☐ 6 x 6 – W 4,0 x W 4,0
☐ 4 x 4 – W 4,0 x W 4,0
☐ 6 x 6 – W 7,5 x W 7,5
☐ 6 x 6 – W 8,3 x W 8,3

**Remarques**

Transmettre les formulaires remplis au Soutien technique de Hilti par télécopieur au numéro 918-459-3004 ou par courriel à l'adresse deck@Hilti.com.



# Remarques

# 6.1 Examen du formateur : Systèmes Hilti de fixation des tabliers

**1. Quel type de fixateur est généralement utilisé pour fixer des panneaux de tablier de type B de calibre 20 dans des solives composées de 1/4 po d'épaisseur?**
a. S-MD 12-24x1 5/8 M HWH5 RT
b. X-HSN 24
c. X-ENP-19 L15
d. Toutes ces réponses

**2. Quel type de fixateur est généralement utilisé pour fixer des panneaux de tablier de type B de calibre 18 dans des poutres en acier de charpente de 1/2 po d'épaisseur?**
a. S-MD 12-24x1 5/8 M HWH5 RT
b. X-HSN 24
c. X-ENP-19 L15
d. Toutes ces réponses

**3. Quel type de fixateur est généralement utilisé pour fixer des tabliers à coffrage de calibre 26 de 9/16 po dans des solives de 1/8 po?**
a. X-HSN 24
b. S-MD 12-24x1 5/8 M HWH5 RT
c. X-ENP-19 L15
d. Toutes ces réponses

**4. Quel type de fixateur est habituellement utilisé pour fixer les connecteurs de cisaillement X-HVB?**
a. X-ENP-21 HVB
b. S-MD 12-24x1 5/8 M HWH5 RT
c. X-HSN 24
d. X-ENP-19 L15

**5. Quel outil peut servir à fixer des panneaux de tablier de type BI de calibre 20 dans des solives composées de 3/16 po?**
a. DX 860-HSN
b. DX 76-MX
c. DX 860-ENP-L
d. B ou C

**6. Quel outil peut servir à fixer des panneaux de tablier de type N de calibre 18 dans des profilés de charpente en acier de 1/2 po et plus d'épaisseur?**
a. DX 860-HSN
b. DX 76-MX
c. DX 860-ENP-L
d. B ou C

**7. Quelle cartouche est le plus couramment utilisée pour fixer des panneaux de calibre 20 dans des profilés de charpente en acier d'une épaisseur allant de 1/4 po à 3/8 po à l'aide de l'outil DX 860-ENP-L?**
a. Jaune
b. Rouge
c. Noire
d. Bleue

**8. Quelle cartouche est le plus couramment utilisée pour fixer des tôles de calibre 18 dans les solives composées de 3/16 po ou moins d'épaisseur à l'aide de l'outil DX 860 HSN?**
a. Rouge
b. Noire
c. Bleue
d. Jaune

**9. Quelles pièces de l'outil DX 860-HSN peuvent être réparées au chantier?**
a. Piston-butée et bague-butée
b. Dispositif de retenue de piston, collier et vis de manchon des billes
c. Tige pression et ressorts
d. Toutes ces réponses

**10. Vrai ou faux? Les pistons et butées des outils DX 860-HSN et DX 460-SM sont interchangeables.**
a. Vrai
b. Faux

**11. Vrai ou faux? Les pistons et butées des outils DX 860-ENP-L et DX 76-MX sont interchangeables.**
a. Vrai
b. Faux

**12. Que se produit-il si l'opérateur rate la solive au moment de fixer des tôles dans des solives composées à l'aide d'un outil DX 860-HSN?**
a. Le fixateur perfore le panneau en raison de sa grande vitesse.
b. Il est probable que le fixateur ne perforera pas le panneau.
c. Le fixateur, après avoir perforé le panneau, est propulsé à basse vitesse.
d. Aucune de ces réponses

**13. Quel type de lubrifiant peut-on utiliser avec les pistolets de scellement à poudre Hilti?**
a. WD 40
b. Graisse industrielle
c. Lubrifiant aérosol Hilti
d. Toutes ces réponses

**14. Vrai ou faux? Tous les outils de tôlerie Hilti fonctionnent à basse vitesse.**
a. Vrai
b. Faux

**15. La technique d'inspection suggérée pour les fixateurs pistoscellés Hilti est :**
a. réalisée idéalement avec un marteau.
b. avant tout une inspection visuelle.
c. effectuée par essai destructif.
d. impossible à réaliser au chantier.



**16. Combien d'outils DX 860 est-il préférable d'utiliser pour un projet de 100 000 pi$^2$ avec un patron de fixation 36/7?**

a. 1
b. 2
c. 3
d. Aucune de ces réponses

**17. À quelle fréquence doit-on nettoyer les pistolets de scellement à poudre Hilti au chantier?**

a. Au moins une fois par jour
b. Lorsque l'outil commence à bloquer trop souvent
c. Une fois par semaine
d. Jamais : Hilti se charge du nettoyage de tous les outils

**18. Que faire si un outil ne fonctionne pas correctement et que l'opérateur est incapable de le réparer en suivant les directives du présent Guide de formation sur la fixation des tabliers Hilti?**

a. Appeler le gérant de comptes Hilti.
b. Rien
c. Appeler le service à la clientèle Hilti.
d. A ou C

**19. Parmi les fixateurs suivants, lequel est utilisé par l'outil SDT 5?**

a. Les vis de tôlerie et les vis de couturage Hilti groupées
b. Les vis en vrac fournies avec les panneaux de tablier métallique
c. Les vis en vrac fournies avec les panneaux de tablier métallique et que l'on a chargées dans des bandes rouges Hilti vides

**20. L'outil SDT 5 s'utilise avec laquelle des visseuses à métal suivantes?**

a. Visseuse Hilti ST 1800 à couple variable
b. Visseuse Hilti ST 2500
c. Visseuse Hilti ST 1800-A18 à couple variable
d. A et C

**Pour obtenir la carte de certification à titre de formateur, le candidat doit réussir les examens de l'opérateur et du formateur.**

Les réponses sont données à la page 59.

**21. Comment savoir si le réglage de couple variable de la ST 1800 est réglé correctement? Faire correspondre le chiffre avec la lettre qui explique ce qui se passe.**

a. Le réglage de couple est trop faible.
b. Le réglage de couple est trop élevé.
c. Le réglage de couple est juste.

1. L'outil fait entendre un grincement à la fin de chaque fixation et la vis est logée à fond contre le panneau.
2. L'outil fait entendre un grincement et le fixateur est en saillie.
3. L'outil ne fait pas toujours entendre de grincement et le fixateur est vissé à fond.

**22 L'outil SDT 5 est utilisé pour lequel des travaux suivants?**

a. Fixation du recouvrement latéral chevauché des tabliers de toit, des tabliers de plancher et des tabliers à coffrage
b. Fixation du recouvrement latéral emboîté des tabliers de toit, des tabliers de plancher et des tabliers à coffrage
c. Fixation du recouvrement latéral emboîté des tabliers de toit, des tabliers de plancher et des tabliers à coffrage qui sont désignés comme étant « vissables » par le fabricant
d. A et C

**23 Quel est le secret de la réduction des blocages en utilisant l'outil SDT 5?**

a. Régler les poignées très haut et utiliser seulement les bras pour réaliser les fixations.
b. Utiliser l'outil le plus vite possible et avec vigueur.
c. Adopter une cadence uniforme et régulière qui fait appel au poids du corps pour fixer.

## 6.2 Examen de l'opérateur : Systèmes Hilti de fixation des tabliers

**1. Quel outil et quel fixateur sont utilisés pour fixer des tôles dans les solives composées de 3/16 po à 3/8 po?**
a. DX 860-HSN et X-HSN 24
b. DX 76-MX et X-ENP-19 L15
c. SDT5 et S-MD 12-24x1-5/8 M HWH5 RT
d. Toutes ces réponses

**2. Quel outil peut-on utiliser pour fixer des tôles dans les profilés de charpente en acier de 1/4 po et plus d'épaisseur?**
a. DX 860-HSN
b. DX 76-MX
c. DX 460-SM
d. DX 860-ENP
e. Toutes ces réponses
f. B et D

**3. Quelle cartouche est utilisée le plus couramment pour fixer dans les solives composées à l'aide du DX 860-HSN dans un matériau support de 1/4 po ou moins?**
a. Verte
b. Jaune
c. Rouge
d. Noire

**4. Que se produit-il si l'outil DX 860-HSN est déchargé sans que la butée de piston soit installée?**
a. L'outil fonctionne normalement.
b. L'outil bloque et peut subir des dommages.
c. L'outil ne décharge pas.
d. L'outil décharge correctement une seule fois, puis bloque à la seconde tentative.

**5. Quel produit Hilti peut-on utiliser pour remplacer les goujons Nelson?**
a. X-ENP-19
b. Connecteur de cisaillement X-HVB avec fixateur X-ENP-21 HVB
c. Connecteur de cisaillement X-HVB avec fixateur X-HSN 24
d. Toutes ces réponses

**6. À quelle fréquence doit-on nettoyer et lubrifier les outils de tôlerie Hilti?**
a. Au moins une fois par jour
b. Au moins une fois par semaine
c. Jamais : le service de réparation Hilti se charge de nettoyer les outils

**7. Quel type de lubrifiant peut-on utiliser avec les pistolets de scellement à poudre Hilti?**
a. WD 40
b. Graisse industrielle
c. Lubrifiant aérosol Hilti
d. Toutes ces réponses

**8. Que se produit-il si l'opérateur rate la solive au moment de fixer des tôles dans des solives composées à l'aide d'un outil DX 860-HSN?**
a. Le fixateur perfore le panneau en raison de sa grande vitesse.
b. Il est probable que le fixateur ne perforera pas le panneau.
c. Le fixateur, après avoir perforé le panneau, est propulsé à basse vitesse.
d. Aucune de ces réponses

**9. La technique d'inspection suggérée pour les fixateurs pistoscellés Hilti est :**
a. réalisée idéalement avec un marteau.
b. avant tout une inspection visuelle.
c. effectuée par essai destructif.
d. impossible à réaliser au chantier.

**10. S'il s'avère que les fixateurs sont surenfoncés par le système de pistoscellement pour tabliers Hilti, que peut-on faire pour corriger la situation?**
a. Diminuer le réglage de puissance de l'outil.
b. Utiliser une cartouche moins puissante.
c. Utiliser un fixateur différent.
d. A et/ou B

**11. Que faire si un outil ne fonctionne pas correctement et que l'opérateur est incapable de le réparer en suivant les directives du présent Guide de formation sur la fixation des tabliers Hilti?**
a. Appeler le gérant de comptes Hilti.
b. Rien
c. Appeler le service à la clientèle Hilti.
d. A ou C

**12. Combien de fixations à l'heure peut-on réaliser avant de dépasser la cadence de fixation recommandée pour l'outil DX 860-ENP?**
a. 400 fixations à l'heure
b. 1 000 fixations à l'heure
c. 1 500 fixations à l'heure
d. Aucune de ces réponses

**13. Que faire si le piston reste coincé dans l'embase (le canon de l'outil)?**
a. Décharger l'outil, retirer l'embase, retirer le piston et la butée, puis installer un nouvel ensemble de pièces de rechange.
b. Tenter de remettre le piston en place en le frappant avec un marteau.
c. Vaporiser du lubrifiant aérosol Hilti dans le canon jusqu'à ce que le piston se déloge.
d. Aucune de ces réponses



**14. Que se produit-il si les outils de tôlerie Hilti ne sont pas nettoyés périodiquement?**

a. Rien : les outils Hilti bénéficient d'une lubrification permanente et n'exigent aucune autre lubrification.
b. Les outils subissent une usure excessive, ce qui accroît la possibilité que l'outil cesse de fonctionner ou que la qualité de fixation se dégrade.
c. Les outils cessent immédiatement de fonctionner.
d. Aucune de ces réponses

**15. Combien de fixateurs (minimum) le DX 860-HSN doit-il contenir en tout temps pour fixer les tôles?**

a. 10
b. 20
c. 30
d. Aucune de ces réponses

**16. Nommer trois pièces du Hilti DX 860-HSN que l'on peut réparer au chantier.**

a. Trousse de pièces de rechange, dispositif de retenue de piston, tige pression et ressort
b. Trousse de pièces de rechange, chargeur, embase
c. Embase, levier du cliquet, trousse de pièces de rechange
d. Toutes ces réponses

**17. Cocher tous les éléments ci-dessous qui ont trait aux caractéristiques de sûreté des outils Hilti DX.**

a. Piston DX prisonnier
b. Blocage antichute
c. Blocage à pression
d. Blocage de la détente
e. Blocage de décharge involontaire

**18. Parmi les fixateurs suivants, lequel est utilisé par l'outil SDT 5?**

a. Les vis de tôlerie et les vis de couturage Hilti groupées
b. Les vis en vrac fournies avec les panneaux de tablier métallique
c. Les vis en vrac fournies avec les panneaux de tablier métallique et que l'on a chargées dans des bandes rouges Hilti vides

Les réponses sont données à la page 59.

**19. L'outil SDT 5 s'utilise avec laquelle des visseuses à métal suivantes?**

a. Visseuse Hilti ST 1800 à couple variable
b. Visseuse Hilti ST 2500
c. Visseuse Hilti ST 1800-A18 à couple variable
d. A et C

**20. Comment savoir si le réglage de couple variable de la ST 1800 est réglé correctement? Faire correspondre le chiffre avec la lettre qui explique ce qui se passe.**

a. Le réglage de couple est trop faible.
b. Le réglage de couple est trop élevé.
c. Le réglage de couple est juste.

1. L'outil fait entendre un grincement à la fin de chaque fixation.
2. L'outil ne fait pas entendre de grincement et le fixateur est en saillie.
3. L'outil ne fait pas entendre de grincement et le fixateur est vissé à fond.

**21. Quel est le secret de la réduction des blocages en utilisant l'outil SDT 5?**

a. Régler les poignées très haut et utiliser seulement les bras pour réaliser les fixations.
b. Utiliser l'outil le plus vite possible et avec vigueur.
c. Adopter une cadence uniforme et régulière qui fait appel au poids du corps pour fixer.

HILTI

**Hilti.**
**Plus performant.**
**Plus durable.**

**Formateur certifié : Systèmes Hilti de fixation des tabliers**

Date de délivrance : ______________________

La présente certifie que

______________________________________________________

a reçu la formation recommandée relative à l'utilisation et à l'entretien des systèmes Hilti de fixation des tabliers et qu'il ou elle a reçu les renseignements nécessaires pour utiliser ces systèmes et pour en former les opérateurs.

HILTI

**Hilti.**
**Plus performant.**
**Plus durable.**

**Formateur certifié : Systèmes Hilti de fixation des tabliers**

Date de délivrance : ______________________

La présente certifie que

______________________________________________________

a reçu la formation recommandée relative à l'utilisation et à l'entretien des systèmes Hilti de fixation des tabliers et qu'il ou elle a reçu les renseignements nécessaires pour utiliser ces systèmes et pour en former les opérateurs.

HILTI

**Hilti.**
**Plus performant.**
**Plus durable.**

**Opérateur certifié : Systèmes Hilti de fixation des tabliers**

Date de délivrance : ______________________

La présente certifie que

______________________________________________________

a reçu la formation recommandée relative à l'utilisation et à l'entretien des systèmes Hilti de fixation des tabliers et qu'il ou elle a reçu les renseignements nécessaires pour utiliser ces systèmes.

HILTI

**Hilti.**
**Plus performant.**
**Plus durable.**

**Opérateur certifié : Systèmes Hilti de fixation des tabliers**

Date de délivrance : ______________________

La présente certifie que

______________________________________________________

a reçu la formation recommandée relative à l'utilisation et à l'entretien des systèmes Hilti de fixation des tabliers et qu'il ou elle a reçu les renseignements nécessaires pour utiliser ces systèmes.

HILTI

**Hilti.**
**Plus performant.**
**Plus durable.**

**Opérateur certifié : Systèmes Hilti de fixation des tabliers**

Date de délivrance : ______________________

La présente certifie que

______________________________________________________

a reçu la formation recommandée relative à l'utilisation et à l'entretien des systèmes Hilti de fixation des tabliers et qu'il ou elle a reçu les renseignements nécessaires pour utiliser ces systèmes.

HILTI

**Hilti.**
**Plus performant.**
**Plus durable.**

**Opérateur certifié : Systèmes Hilti de fixation des tabliers**

Date de délivrance : ______________________

La présente certifie que

______________________________________________________

a reçu la formation recommandée relative à l'utilisation et à l'entretien des systèmes Hilti de fixation des tabliers et qu'il ou elle a reçu les renseignements nécessaires pour utiliser ces systèmes.

HILTI

**Hilti.**
**Plus performant.**
**Plus durable.**

**Opérateur certifié : Systèmes Hilti de fixation des tabliers**

Date de délivrance : ______________________

La présente certifie que

______________________________________________________

a reçu la formation recommandée relative à l'utilisation et à l'entretien des systèmes Hilti de fixation des tabliers et qu'il ou elle a reçu les renseignements nécessaires pour utiliser ces systèmes.

HILTI

**Hilti.**
**Plus performant.**
**Plus durable.**

**Opérateur certifié : Systèmes Hilti de fixation des tabliers**

Date de délivrance : ______________________

La présente certifie que

______________________________________________________

a reçu la formation recommandée relative à l'utilisation et à l'entretien des systèmes Hilti de fixation des tabliers et qu'il ou elle a reçu les renseignements nécessaires pour utiliser ces systèmes.



Hilti.
Plus performant.
Plus durable.

Formateur : ____________________________________________

J'ai reçu la formation nécessaire pour former les opérateurs de systèmes Hilti de fixation des tabliers et j'accepte de me plier aux règlements en ce qui concerne la formation des opérateurs d'outils.

Signature : ____________________________________________
Valable pendant 3 ans à compter de la date de délivrance

Hilti.
Plus performant.
Plus durable.

Formateur : ____________________________________________

J'ai reçu la formation nécessaire pour former les opérateurs de systèmes Hilti de fixation des tabliers et j'accepte de me plier aux règlements en ce qui concerne la formation des opérateurs d'outils.

Signature : ____________________________________________
Valable pendant 3 ans à compter de la date de délivrance

Hilti.
Plus performant.
Plus durable.

Formateur : ____________________________________________

J'ai reçu la formation nécessaire pour utiliser les systèmes Hilti de fixation des tabliers et j'accepte de respecter toute directive de sécurité ou procédure d'exploitation s'y rapportant.

Signature : ____________________________________________
Valable pendant 3 ans à compter de la date de délivrance

Hilti.
Plus performant.
Plus durable.

Formateur : ____________________________________________

J'ai reçu la formation nécessaire pour utiliser les systèmes Hilti de fixation des tabliers et j'accepte de respecter toute directive de sécurité ou procédure d'exploitation s'y rapportant.

Signature : ____________________________________________
Valable pendant 3 ans à compter de la date de délivrance

Hilti.
Plus performant.
Plus durable.

Formateur : ____________________________________________

J'ai reçu la formation nécessaire pour utiliser les systèmes Hilti de fixation des tabliers et j'accepte de respecter toute directive de sécurité ou procédure d'exploitation s'y rapportant.

Signature : ____________________________________________
Valable pendant 3 ans à compter de la date de délivrance

Hilti.
Plus performant.
Plus durable.

Formateur : ____________________________________________

J'ai reçu la formation nécessaire pour utiliser les systèmes Hilti de fixation des tabliers et j'accepte de respecter toute directive de sécurité ou procédure d'exploitation s'y rapportant.

Signature : ____________________________________________
Valable pendant 3 ans à compter de la date de délivrance

Hilti.
Plus performant.
Plus durable.

Formateur : ____________________________________________

J'ai reçu la formation nécessaire pour utiliser les systèmes Hilti de fixation des tabliers et j'accepte de respecter toute directive de sécurité ou procédure d'exploitation s'y rapportant.

Signature : ____________________________________________
Valable pendant 3 ans à compter de la date de délivrance

Hilti.
Plus performant.
Plus durable.

Formateur : ____________________________________________

J'ai reçu la formation nécessaire pour utiliser les systèmes Hilti de fixation des tabliers et j'accepte de respecter toute directive de sécurité ou procédure d'exploitation s'y rapportant.

Signature : ____________________________________________
Valable pendant 3 ans à compter de la date de délivrance

## Conditions de vente (États-Unis)

| | |
|---|---|
| **Délai de règlement :** | Net dans 30 jours suivant la date de facturation. Le client accepte de payer tous les frais, y compris les frais juridiques, engagés par Hilti pour recouvrer les montants en souffrance. |
| **Transport :** | Toutes les ventes sont expédiées franco à bord par un transporteur à la discrétion de Hilti. Les dates de livraison indiquées ne sont qu'une estimation. Les clients acceptent l'ensemble des risques associés à tout retard, même si Hilti est informée que le temps est un facteur essentiel. Des frais sont imposés au client pour la livraison accélérée, les exigences particulières de manutention et les commandes d'un montant inférieur à une certaine limite. Un supplément pour carburant est également imposé lorsque les conditions du marché l'exigent. |
| **Crédit :** | Toutes les commandes vendues à crédit le sont sous réserve de l'approbation de notre service du Crédit. |
| **Politique de retour :** | Tout produit que le client souhaite retourner doit se trouver dans un état permettant sa revente, c'est-à-dire inutilisé, dans son emballage d'origine, en lots complets et comme neuf. Tous les retours sont soumis à une inspection et conditionnels à l'acceptation par Hilti; des frais de réentreposage de 125 $ sont exigés pour les produits qui sont retournés plus de 90 jours après la date de facturation. Une preuve d'achat est requise avec toutes les marchandises retournées. |
| **Retour interdit :** | **Il est interdit de retourner des produits commandés spécialement ou en fin de série ou d'obtenir un crédit pour ceux-ci. En ce qui a trait aux marchandises ayant une date de péremption, seul le retour de caisses complètes est accepté dans un délai de 14 jours suivant la date de facturation. En aucun cas, un produit ne peut être retourné ou être admissible à un crédit si une période de 1 an s'est écoulée depuis la date de facturation.** |
| **Garantie :** | Hilti s'engage, pendant une période de 12 mois à compter de la date de vente initiale d'un produit, à en rembourser le prix d'achat, à le réparer ou à le remplacer, à sa seule discrétion, s'il s'avère comporter un défaut de matériau ou de malfaçon. Hilti s'engage, pendant une période de 12 mois à compter de la date de la prestation initiale d'un service, à en rembourser le prix d'achat ou à effectuer de nouveau la partie du service non conforme aux exigences du contrat, à sa seule discrétion. Si, pendant cette période de 12 mois, Hilti ne reçoit aucun avis signalant un tel défaut ou non-conformité, cela constitue une renonciation à toute réclamation à l'égard de ce produit ou service.<br><br>**LA GARANTIE CI-DEVANT TIENT LIEU DE TOUTE AUTRE GARANTIE, EXPLICITE OU IMPLICITE, Y COMPRIS, MAIS DE FAÇON NON LIMITATIVE, LES GARANTIES IMPLICITES DE QUALITÉ LOYALE ET MARCHANDE**. Hilti ne saurait dans aucun cas être tenue responsable pour les réclamations touchant les dommages indirects, fortuits et autres survenant en relation avec la vente, l'utilisation ou l'impossibilité d'utiliser le produit, y compris les frais engagés et frais juridiques, le client acceptant par les présentes de l'indemniser à cet effet, même si la cause est due en totalité ou à partie à la négligence du fournisseur. |
| **Acceptation de la commande :** | L'acceptation se limite aux conditions exprimées dans la présente et Hilti se réserve le droit de modifier ces conditions sans préavis. Les conditions de vente peuvent être consultées sur le site Web à l'adresse www.us.hilti.com. Toute autre condition proposée par le client est considérée déterminante et automatiquement rejetée en vertu de la présente; néanmoins, ce rejet ne saurait constituer un rejet de l'offre, sauf si elle présente des disparités au niveau de la description, de la quantité, du prix ou de la date de livraison des marchandises. Hilti ne considère pas une commande comme « acceptée » tant que les articles qui la composent n'ont pas été expédiés. En cas d'expédition partielle, seulement cette partie de la commande est jugée « acceptée ». |
| **Origine intérieure :** | Les renseignements sur l'origine des produits peuvent être obtenus sur demande en communiquant avec Hilti, Inc.,Contract Compliance, P.O. Box 21148, Tulsa, Oklahoma 74121. Seul le personnel du Service de la qualité de Hilti est autorisé à garantir le pays d'origine des produits Hilti. |
| **Envergure de l'entreprise :** | Hilti est une grande entreprise. |
| **Prix :** | Les prix sont ceux qui figurent dans la commande; à moins d'indication contraire, ils sont conditionnels à l'achat de tous les articles commandés. Le prix de certains articles peut varier en fonction des quantités achetées et des combinaisons d'articles. Hilti ne conserve aucun dossier de client le plus favorisé, ne fait aucune déclaration à ce sujet et rejette toute condition de prix garanti proposée par le client. Hilti se réserve le droit de modifier sans préavis la liste de prix nets publiée. |
| **Consentement quant à la juridiction :** | Toutes les transactions effectuées sont considérées comme ayant lieu à Tulsa, Oklahoma. Tout litige découlant directement ou indirectement de telles transactions est tranché par la cour du comté de Tulsa, État d'Oklahoma, à l'exclusion de toute autre cour et le jugement subséquent est exécutoire par toute cour ayant juridiction sur une telle poursuite. Toutes les transactions sont gouvernées et interprétées conformément aux lois de l'État d'Oklahoma. |
| **Indemnisation :** | Par la présente, le client accepte d'indemniser Hilti pour tous les frais, y compris les frais juridiques, engagés par Hilti en raison, en tout ou en partie, de la violation par le client d'une loi ou d'un règlement fédéral, de l'État ou de l'administration locale ou de toute norme acceptée à l'échelle nationale. Au moment de prendre possession des produits, le client assume la responsabilité exclusive de respecter les lois, règlements et codes en vigueur concernant leur manipulation, leur utilisation, leur transport et leur élimination. |
| **Assurance :** | L'assurance de Hilti figure sur le certificat d'assurance disponible sur le site Web à l'adresse www.us.hilti.com, qui englobe ce qui est en vigueur à ce moment-là. En aucun cas Hilti ne sera tenue de continuer d'offrir cette même assurance ou toute autre assurance, y compris la couverture, les limites et les franchises. |
| **Convertir le chèque en transferts de fonds électronique :** | Lorsque le client fournit un chèque en guise de paiement, il autorise Hilti à utiliser l'information sur celui-ci pour effectuer un transfert de fonds unique de son compte chèque ou pour effectuer la transaction avec le chèque tel quel. Lorsque Hilti utilise l'information figurant sur le chèque pour effectuer un transfert de fonds électronique, les fonds pourront être retirés du compte du client le jour même de la réception de son paiement et le client ne peut récupérer celui-ci de son institution financière. |
| **Autorisation :** | SEUL LE PERSONNEL DU SERVICE DES AFFAIRES JURIDIQUES DE HILTI A L'AUTORISATION DE MODIFIER LES CONDITIONS DE LA PRÉSENTE, DE GARANTIR L'APTITUDE DU PRODUIT À UNE APPLICATION PARTICULIÈRE, D'ACCEPTER LES RENSEIGNEMENTS SUR LE RISQUE DE DOMMAGES FORTUITS OU DE SIGNER LES DOCUMENTS DU CLIENT; UNE TELLE ACTIVITÉ EST NULLE ET NON AVENUE À MOINS D'ÊTRE SOUS FORME ÉCRITE ET SIGNÉE PAR CETTE PERSONNE INDIQUANT PRÉCISÉMENT L'INTENTION DE MODIFIER LES PRÉSENTES CONDITIONS DE VENTE. LES REPRÉSENTANTS DES VENTES HILTI (Y COMPRIS LES GÉRANTS DE COMPTES, LES DIRECTEURS RÉGIONAUX ET LES REPRÉSENTANTS DU SERVICE À LA CLIENTÈLE) NE POSSÈDENT PAS CETTE AUTORITÉ. |

## Conditions de vente (Canada)

| | |
|---|---|
| **Délai de règlement :** | Net dans 30 jours suivant la date de facturation. Le client accepte de payer tous les frais, y compris les frais juridiques, engagés par Hilti pour recouvrer les montants en souffrance. |
| **Transport :** | Toutes les ventes sont expédiées franco à bord par un transporteur à la discrétion de Hilti. Les dates de livraison indiquées ne sont qu'une estimation. Les clients acceptent l'ensemble des risques associés à tout retard, même si Hilti est informée que le temps est un facteur essentiel. Des frais sont imposés au client pour la livraison accélérée, les exigences particulières de manutention et les commandes d'un montant inférieur à une certaine limite. Un supplément pour carburant est également imposé lorsque les conditions du marché l'exigent. |
| **Crédit :** | Toutes les commandes vendues à crédit le sont sous réserve de l'approbation de notre service du Crédit. |
| **Politique de retour :** | Tout produit que le client souhaite retourner doit se trouver dans un état permettant sa revente, c'est-à-dire inutilisé, dans son emballage d'origine, en lots complets et comme neuf. Tous les retours sont soumis à une inspection et conditionnels à l'acceptation par Hilti; des frais de réentreposage de 150 $ sont exigés pour les produits qui sont retournés plus de 90 jours après la date de facturation. Une preuve d'achat est requise avec toutes les marchandises retournées. |
| **Retour interdit :** | **Il est interdit de retourner des produits commandés spécialement ou en fin de série ou d'obtenir un crédit pour ceux-ci. En ce qui a trait aux marchandises ayant une date de péremption, seul le retour de caisses complètes est accepté dans un délai de 14 jours suivant la date de facturation. En aucun cas, un produit ne peut être retourné ou être admissible à un crédit si une période de 1 an s'est écoulée depuis la date de facturation.** |
| **Garantie :** | Hilti s'engage, pendant une période de 12 mois à compter de la date de vente initiale d'un produit, à en rembourser le prix d'achat, à le réparer ou à le remplacer, à sa seule discrétion, s'il s'avère comporter un défaut de matériau ou de malfaçon. Hilti s'engage, pendant une période de 12 mois à compter de la date de la prestation initiale d'un service, à en rembourser le prix d'achat ou à effectuer de nouveau la partie du service non conforme aux exigences du contrat, à sa seule discrétion. Si, pendant cette période de 12 mois, Hilti ne reçoit aucun avis signalant un tel défaut ou non-conformité, cela constitue une renonciation à toute réclamation à l'égard de ce produit ou service.<br><br>**LA GARANTIE CI-DEVANT TIENT LIEU DE TOUTE AUTRE GARANTIE, EXPLICITE OU IMPLICITE, Y COMPRIS, MAIS DE FAÇON NON LIMITATIVE, LES GARANTIES IMPLICITES DE QUALITÉ LOYALE ET MARCHANDE**. Hilti ne saurait dans aucun cas être tenue responsable pour les réclamations touchant les dommages indirects, fortuits et autres survenant en relation avec la vente, l'utilisation ou l'impossibilité d'utiliser le produit, y compris les frais engagés et frais juridiques, le client acceptant par les présentes de l'indemniser à cet effet, même si la cause est due en totalité ou à partie à la négligence du fournisseur. |
| **Acceptation de la commande :** | L'acceptation se limite aux conditions exprimées dans la présente et Hilti se réserve le droit de modifier ces conditions sans préavis. Les conditions de vente peuvent être consultées sur le site Web à l'adresse www.hilti.ca. Toute autre condition proposée par le client est considérée déterminante et automatiquement rejetée en vertu de la présente; néanmoins, ce rejet ne saurait constituer un rejet de l'offre, sauf si elle présente des disparités au niveau de la description, de la quantité, du prix ou de la date de livraison des marchandises. Hilti ne considère pas une commande comme « acceptée » tant que les articles qui la composent n'ont pas été expédiés. En cas d'expédition partielle, seulement cette partie de la commande est jugée « acceptée ». |
| **Origine intérieure :** | Les renseignements sur l'origine des produits peuvent être obtenus sur demande en communiquant avec Hilti, Inc.,Contract Compliance, P.O. Box 21148, Tulsa, Oklahoma 74121. Seul le personnel du Service de la qualité de Hilti est autorisé à garantir le pays d'origine des produits Hilti. |
| **Envergure de l'entreprise :** | Hilti est une grande entreprise. |
| **Prix :** | Les prix sont ceux qui figurent dans la commande; à moins d'indication contraire, ils sont conditionnels à l'achat de tous les articles commandés. Le prix de certains articles peut varier en fonction des quantités achetées et des combinaisons d'articles. Hilti ne conserve aucun dossier de client le plus favorisé, ne fait aucune déclaration à ce sujet et rejette toute condition de prix garanti proposée par le client. Hilti se réserve le droit de modifier sans préavis la liste de prix nets publiée. |
| **Consentement quant à la juridiction :** | Toutes les transactions effectuées sont considérées comme ayant lieu à Tulsa, Oklahoma. Tout litige découlant directement ou indirectement de telles transactions est tranché par la cour du comté de Tulsa, État d'Oklahoma, à l'exclusion de toute autre cour et le jugement subséquent est exécutoire par toute cour ayant juridiction sur une telle poursuite. Toutes les transactions sont gouvernées et interprétées conformément aux lois de l'État d'Oklahoma. |
| **Indemnisation :** | Par la présente, le client accepte d'indemniser Hilti pour tous les frais, y compris les frais juridiques, engagés par Hilti en raison, en tout ou en partie, de la violation par le client d'une loi ou d'un règlement fédéral, de l'État ou de l'administration locale ou de toute norme acceptée à l'échelle nationale. Au moment de prendre possession des produits, le client assume la responsabilité exclusive de respecter les lois, règlements et codes en vigueur concernant leur manipulation, leur utilisation, leur transport et leur élimination. |
| **Assurance :** | L'assurance de Hilti figure sur le certificat d'assurance disponible sur le site Web à l'adresse www.us.hilti.com, qui englobe ce qui est en vigueur à ce moment-là. En aucun cas Hilti ne sera tenue de continuer d'offrir cette même assurance ou toute autre assurance, y compris la couverture, les limites et les franchises. |
| **Convertir le chèque en transferts de fonds électronique :** | Lorsque le client fournit un chèque en guise de paiement, il autorise Hilti à utiliser l'information sur celui-ci pour effectuer un transfert de fonds unique de son compte chèque ou pour effectuer la transaction avec le chèque tel quel. Lorsque Hilti utilise l'information figurant sur le chèque pour effectuer un transfert de fonds électronique, les fonds pourront être retirés du compte du client le jour même de la réception de son paiement et le client ne peut récupérer celui-ci de son institution financière. |
| **Autorisation :** | SEUL LE PERSONNEL DU SERVICE DES AFFAIRES JURIDIQUES DE HILTI A L'AUTORISATION DE MODIFIER LES CONDITIONS DE LA PRÉSENTE, DE GARANTIR L'APTITUDE DU PRODUIT À UNE APPLICATION PARTICULIÈRE, D'ACCEPTER LES RENSEIGNEMENTS SUR LE RISQUE DE DOMMAGES FORTUITS OU DE SIGNER LES DOCUMENTS DU CLIENT; UNE TELLE ACTIVITÉ EST NULLE ET NON AVENUE À MOINS D'ÊTRE SOUS FORME ÉCRITE ET SIGNÉE PAR CETTE PERSONNE INDIQUANT PRÉCISÉMENT L'INTENTION DE MODIFIER LES PRÉSENTES CONDITIONS DE VENTE. LES REPRÉSENTANTS DES VENTES HILTI (Y COMPRIS LES GÉRANTS DE COMPTES, LES DIRECTEURS RÉGIONAUX ET LES REPRÉSENTANTS DU SERVICE À LA CLIENTÈLE) NE POSSÈDENT PAS CETTE AUTORITÉ. |

### Examen du formateur : Réponses

**1 :** d **2 :** c **3 :** a **4 :** a **5 :** a **6 :** d **7 :** b **8 :** a **9 :** d **10 :** b **11 :** b **12 :** b **13 :** c **14 :** a **15 :** b **16 :** c **17 :** a **18 :** d **19 :** a **20 :** d **21 :** c, a, b **22 :** d **23 :** c

### Examen de l'opérateur : Réponses

**1 :** a **2 :** f **3 :** c **4 :** b **5 :** b **6 :** a **7 :** c **8 :** b **9 :** b **10 :** d **11 :** d **12 :** b **13 :** a **14 :** b **15 :** b **16 :** a **17 :** a, b, c, d, e **18 :** a **19 :** d **20 :** c, a, b **21 :** c

Aux États-Unis :
Hilti, Inc.
P.O. Box 21148 Tulsa, OK 74121
Service à la clientèle : 1-800-879-8000
en español : 1-800-879-5000
Télécopieur : 1-800-879-7000

www.us.hilti.com

Au Canada :
Hilti (Canada) Corporation
2360, boulevard Meadowpine
Mississauga, Ontario, L5N 6S2
Service à la clientèle : 1-800-363-4458
Télécopieur : 1-800-363-4459

www.hilti.ca


CF267 • 3447304 • 4/14 • HA/LH

Certified Quality and Environmental Systems
SQS
ISO 9001 / ISO 14001
Reg. No. 12455-02

*ISO 14001 aux États-Unis seulement

Les données contenues dans ce document étaient à jour au moment de la publication. Des mises à jour et des modifications peuvent être survenues par suite d'essais ultérieurs. Pour vérifier que les données sont à jour, veuillez communiquer avec les spécialistes du soutien technique au 1-800-879-8000 (É.-U.) ou 1-800-363-4458 (CA). Toutes les charges publiées dans ce document sont le résultat d'essais effectués par Hilti ou un organisme indépendant effectuant des essais. Des matériaux supports locaux ont été utilisés. En raison des variations dans les matériaux, des essais sur site sont nécessaires pour déterminer la performance à tout site précis.